TRATADO

DE

ANATOMIA DESCRIPTIVA.

C. M. ROSE,
New & Second Hand
BOOKS,
84 W. Fayette St.,
Baltimore, Md.

TRATADO

DE

ANATOMIA DESCRIPTIVA.

POR

J. CRUVEILHIER,

PROFESOR DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE PARIS, MEDICO DEL HOSPITAL DE LA CARIDAD, OFICIAL DE LA LEGION DE HONOR, PRESIDENTE PERPETUO DE LA SOCIEDAD ANATÓMICA, MIEMBRO DE LA ACADEMIA REAL DE MEDICINA, DE LA ACADEMIA REAL DE CIENCIAS DE TURIN, DE LA ACADEMIA DE MEDICINA DE MADRID, DE LA DE BELGICA, ETC.

TRADUCIDO

POR UNA SOCIEDAD DE MÈDICOS-CIRUJANOS

de esta Córte.

TOMO CUARTO.

MADRID: 18[illegible]3.

IMPRENTA DE A. ESPINOSA Y COMPAÑÍA.

Calle del Soldado, num. 12.

Digitized by the Internet Archive
in 2011 with funding from
Open Knowledge Commons and Harvard Medical School

http://www.archive.org/details/tratadodeanatomi04cruv

ANATOMIA DESCRIPTIVA.

APARATO DE LAS SENSACIONES

Y DE LA INERVACION.

El *aparato de las sensaciones y de la inervacion* se compone : 1.° *de los órganos de los sentidos;* 2.° del *aparato nervioso* propiamente dicho, que lo constituyen : A. una porcion, central, el *cerebro y la médula, tallo ó eje cérebro-espinal;* B. otra periférica, los *nervios*, especie de cordones colocados entre el eje cérebro-espinal y los órganos.

DE LOS ORGANOS DE LOS SENTIDOS.

Los *órganos de los sentidos* son las partes del cuerpo destinadas á establecer, por la sensibilidad de que se hallan dotadas, nuestras relaciones con el mundo exterior. Los órganos de los sentidos son, usando de una expresion atrevida, especies de puntos lanzados entre el organismo individual y el mundo exterior (1).

Sus caractéres generales.

Estos órganos están interpuestos entre el cerebro y el mundo exterior; sus caractéres comunes ó generales son : 1.° ocupar la periferia del cuerpo; 2.° comunicarse por los nervios, mas ó menos voluminosos, con la parte central del aparato nervioso; y 3.° presentar una estructura propia, en armonía con las cualidades físicas de los cuerpos que por ellos percibimos.

Los órganos de los sentidos son cinco.

Admítense generalmente cinco órganos de los sentidos : la *piel*, órgano del tacto, el del *gusto*, el del *olfato*, el de la *vista* y el del *oido*. En este órden harémos la descripcion. Es de advertir que cuatro de estos sentidos, los *especiales*, ocupan la cabeza, para estar tan próximo cuanto les es posible al cerebro, y *que el sentido general*, la piel, destinada á establecer nuestras relaciones con las cualidades generales ó comunes de los objetos exteriores, envuelve como un vestido toda la superficie del cuer-

(1) Meckel, *Anatomia general*, pág. 471, traduccion francesa. (N. del A.)

po, de tal manera que ningun objeto exterior puede estar en contacto con nuestro cuerpo, sin que seamos inmediatamente avisados de su existencia.

DE LA PIEL.

IDEA GENERAL DE LA PIEL.

La piel, órgano del tacto, es una membrana que sirve de envoltura y de tegumento al cuerpo, amoldándose exactamente sobre toda su superficie y dándole la forma al par que cubre sus desigualdades. No ofrece la piel punto de interrupcion en su continuidad; en lugar de estar perforada al nivel de las aberturas naturales del cuerpo, se refleja sobre sí misma para formar estas aberturas, se prolonga y modifica en las cavidades interiores constituyendo el tegumento interno bajo el nombre de *membrana mucosa*, que algunos anatómicos ingeniosamente han llamado una *piel reentrante*.

Usos de la piel.

Puede considerarse á la piel como un *límite sensible* y *resistente*, toda vez que por su sensibilidad nos pone en relacion con las cualidades tactiles de los cuerpos exteriores, y por su resistencia nos asegura, hasta cierto punto, de su accion. Es, por otra parte, un *órgano de transpiracion*, por el cual se descarta la economía de los materiales nocivos, y una via de imbibicion siempre abierta á la absorcion de los flúidos aplicados á su superficie (1).

La importancia de la piel bajo la relacion anatómica, no menos que bajo la fisiológica y patológica, explica los numerosos trabajos que se han emprendido sobre la estructura de este órgano; y la dificultad de su estudio se comprende por las diferencias en los resultados, obtenidos por tantos sabios anatómicos. Una buena patología de la piel debe fundarse sobre una buena anatomía de esta membrana.

El estudio de la piel comprende: 1.° su conformacion exterior; 2.° su estructura.

(1) Algunos autores antiguos, entre otros Marco Aurelio y Severino, fieles al órden de superposicion que se ha llamado en otro tiempo órden anatómico, principian por la piel la descripcion del cuerpo humano; por ella, pero por diferente motivo, comienza Monsieur Blainville su *Anatomia comparada:* este célebre naturalista, llevando hasta sus últimos límites la induccion analógica, hace de la piel el órgano fundamental de la economía, apropia á esta membrana los órganos de los sentidos, que considera como las *phanères* (*a*) análogas á los pelos; hace salir el aparato de la locomocion, de la elasticidad de la piel, que se vuelve contractil; los aparatos de la digestion y de la respiracion, de una modificacion de la facultad absorbente del órgano cutáneo, y los aparatos de las secreciones y de la generacion de una modificacion de la facultad exhalante. El aparato de la circulacion es el único que no hace derivar inmediatamente de la envoltura exterior, y aun en poco está que no mire á este aparato como una extension del tejido celular dimanado de las mallas de la piel.

(*a*) Palabra creada por M. Brainville, en oposicion á la palabra cripta de φανερος, evidente, manifiesta, aparente. (N. del A.)

Conformacion exterior.

Considerada en su conformacion exterior, presenta la piel: 1.° una *superficie libre ó superficial;* y 2.° *otra adherente ó profunda.*

Superficie libre.

La *superficie libre* de la piel presenta á nuestra consideracion: 1.° los pliegues y los surcos; 2.° una coloracion variable segun las razas humanas y los individuos; 3.° las producciones córneas, uñas y pelos, anejos de la piel; 4.° los poros, por los cuales se escapan los productos de las diversas secreciones, pertenecientes unos á los orificios de las criptas sebáceas, otros á los de los vasos sudoríferos, y otros, en fin, á los agujeros ó depresiones que dan paso á los pelos. Las producciones córneas, los poros y la coloracion de la piel se estudiarán al tratar de su estructura.

Objetos que presenta la superficie libre de la piel.

Una palabra sobre los diversos pliegues de la superficie de la piel y de los surcos. Comprenden muchos órdenes. 1.° Hay *pliegues de locomocion*, que son permanentes, y en cierto modo inherentes, á la constitucion de la piel, y en razon con los diversos movimientos de las partes correspondientes. Divídense en *grandes* y *pequeños*. Los *primeros* se observan al rededor de las articulaciones, tanto en el sentido de la flexion como en el de la extension. Ejemplo: los de las articulaciones de las falanges, y los de la palma de la mano. Los *pequeños* surcan toda la superficie de la piel, dividiéndola en rombos irregulares; á estos pliegues debe ella su extensibilidad.

2.° *Pliegues por fruncimiento.* Resultan de la contraccion de los músculos subyacentes; tales son las redes trasversales, consecuencia de la contraccion del frontal, los pliegues verticales por la de los superciliares, y los radiados por la del orbicular de los párpados, del esfínter. Estos pliegues, de temporales que son, como la contraccion de los músculos, á quienes les deben su existencia, se hacen permanentes cuando dicha contraccion se repite con frecuencia. En la misma categoría debemos colocar los pliegues del escroto por la contraccion del dártos.

3.° Los *pliegues seniles*, los *pliegues* por *enflaquecimiento* y por *distension* resultan de que la piel, después de una distension mas ó menos graduada, se encuentra relativamente demasiado extendida á las superficies que debe cubrir. Hé aquí el por qué el enflaquecimiento de los sugetos jóvenes no se asemeja en manera alguna al de los viejos. Estos pliegues, dimanados de la falta de elasticidad de la piel, son tanto mas considerables cuanto esta pierde mayor cantidad de su elasticidad. En las distensiones forzadas, cuando la piel ha sufrido alteracion en su estructura como si estuviera rasgada, los pliegues son mucho mas pronunciados y permanentes; tales son los del abdómen en las mujeres recien paridas, y en ambos sexos á consecuencia de una hidropesía.

Surcos de las papilas. Fácilmente se distinguen los pliegues de la piel de los surcos superficiales, mas ó menos regulares, que separan los

órdenes de eminencias ó papilas que se observan en la palma de la mano y planta del pié; papilas que se ven en todas las partes del cuerpo, pero en ninguna tan pronunciadas como en las regiones que acabo de indicar. Las papilas del pulpejo de los dedos, perfectamente figuradas por M. Arnold (1), están dispuestas las unas en espirales (*lineæ et sulci vorticosi*), las otras en arcos (*lineæ et sulci arcuati*), y las otras trasversalmente (*lineæ et sulci trasversi*). Estos surcos de las papilas contrastan con los pliegues de la locomocion, situados en las partes laterales de las falanges.

Todas las regiones de la piel, excepto las palmas de las manos y las plantas de los piés, vistas con la lente, ofrecen una multitud de pequeñas eminencias, que dan á la piel el aspecto granuloso de la superficie de una naranja. Estas salidas desiguales, formadas por las papilas, constituyen los grupos irregulares que separan los pliegues romboidales. Es necesario distinguir estas eminencias papilares de los puntos sobresalientes, formados por los folículos sebáceos y por los pilosos; puntos muy variables segun los individuos, y que aparecen en su máximum de desarrollo en el fenómeno conocido bajo el nombre de carne de gallina.

Superficie adherente de la piel.

Mientras que la piel de los mamíferos está duplicada en la mayor parte de su extension por una capa muscular destinada á moverla (*cutaneo panicule charnu*), la del hombre no se presenta sino en estado rudimentario, como el cutáneo del cuello y el palmar cutáneo.

Los cutáneos del hombre se concentran en la cara. De lo que se sigue que los animales pueden expresar las pasiones por toda la superficie del cuerpo, mientras que en el hombre su expresion está limitada á la cara. Vanamente han pretendido que el fenómeno conocido bajo el nombre de *carne de gallina*, especie de corrugacion de la piel, que se pone saliente, invirtiéndose al exterior los vulvos de los pelos y folículos sebáceos, sea debido á una capa de fibras musculares bajo este tegumento. El exámen mas minucioso no ha descubierto nada que se le parezca, no se encuentra tampoco el tejido dartoideo, que concurre donde quiera que es necesario, de los movimientos tónicos independientes de la voluntad.

Bajo la piel del hombre se ve una capa muscular mas ó menos considerable de tejido adiposo (*panicula grasosa*), que se halla contenida entre las mallas fibrosas que se desprenden del dérmis, y que en tanto van á implantarse á las aponeurósis de envoltura, en cuyo caso se dice que la piel está adherente, como á esparcirse en una membrana aponeurótica muy delgada, llamada *fascia superficial*, y entonces la piel está movible. La cantidad de tejido adiposo sub-cutáneo, la adherencia ó movilidad de la piel, están en razon constante y necesaria con las funciones que debe llenar tal ó cual region. Así pues, abunda en la palma de la mano y planta del pié, donde forma una *almohadilla grasosa*, no encontrándose en los párpados ni en el pene, etc.

(1) *Icones organorum sensuum, fascic.* 2. (N. del A.)

Cuando la piel que se halla inmediata á una superficie ósea debe ser á la vez muy movible y expuesta á los rozamientos habituales, se encuentran debajo de ella unas especies de bolsas ó cápsulas sinoviales, de las cuales las unas son congénitas, y entran en el plan primitivo de la organizacion, y las otras accidentales, resultado del frotamiento.

Débese considerar el tejido adiposo sub-cutáneo como una dependencia, al par que como una parte constitutiva de la piel, puesto que es imposible aislarla completamente de él. El tejido adiposo penetra en efecto los espacios areolares del dérmis, llenándolos por completo.

Por su cara adherente, y mas particularmente por sus areolas, es por donde la piel recibe y emite sus vasos, y los nervios la penetran; de modo que siempre que la piel se halla desprendida en una cierta extension, ó cae gangrenada, ó bien la energía de los fenómenos vitales está de tal manera alterada, que ella no seria suficiente para formar la cicatrizacion. No es posible formar una idea exacta de la enorme cantidad de nervios y vasos arteriales que recibe la piel, y del gran número de venas y vasos linfáticos que de ella proceden. Su importancia en el estado fisiológico y en el patológico, se explica suficientemente por esta condicion de estructura.

Por la cara adherente recibe la piel los vasos y nervios.

Estructura de la piel.

Se halla la piel esencialmente constituida por dos capas, la una profunda, *dérmis ó córion*, de la que las papilas ó cuerpos papilares son una dependencia; la otra superficial, la *epidérmis*, á la cual yo agrego el *cuerpo mucoso de Malpighio* y las *uñas*. Entre estas dos capas se ven procediendo de dentro afuera:

Partes constituyentes de la piel.

1.° La *red linfática;*

2.° La *materia colorante* ó pigmentum.

Como anejos de la piel, encontramos los *folículos sebáceos*, los *pilosos*, las *glándulas* y los *vasos sudoriferos*.

Por último, la piel recibe numerosísimos nervios y arterias; emitiendo un número no menos considerable de venas y vasos linfáticos.

Estudiarémos sucesivamente estas diversas partes.

Dérmis ó córion.

El *dérmis ó córion* es la parte fundamental, la armadura de la piel; á él es debida su resistencia, extensibilidad y elasticidad. Si se considera la piel como formada de diversas capas superpuestas, la mas profunda la constituye el dérmis.

El dérmis es la armadura de la piel.

El *espesor* del dérmis varia segun las regiones, y está siempre en relacion con los usos de resistencia que debe llenar. Así pues, en el cráneo es mucho mayor su espesor y densidad; en la cara, el primero es generalmente menor que en el cráneo; pero varia en las diferentes regiones. Compárese la densidad y el espesor de la piel de los labios con la tenuidad y delicadeza de la de los párpados. En el tronco ofrece hácia atrás un espesor casi doble que el que presenta por delante. En este último sentido, la

finura de la piel del pene, del escroto y de las mamas es mucho mayor que la de las otras partes. En los miembros el espesor del córion, en las superficies que se dirigen hácia la línea media ó en el sentido de la flexion, es mucho menor que en las partes situadas en el de la extension, las cuales están mas expuestas á la accion de los cuerpos exteriores. En la palma de la mano y planta de los piés, que sin cesar están en contacto con estos cuerpos, el dérmis tiene un espesor muy considerable.

El espesor del córion varia segun los individuos, el sexo, la edad y las profesiones. En la vejez el dérmis participa de la atrofia de los demás tejidos, volviéndose de tal manera delgado, que adquiriendo una cierta trasparencia, permite entrever en algunas regiones el aspecto nacarado de los tendones y el color rojo de los músculos (1).

Considérase en el córion una *cara profunda* y otra *epidérmica ó papilar.*

La cara profunda, que es imposible aislarla completamente del tejido adiposo sub-cutáneo, presenta un gran número de *alveolos ó* espacios cónicos, cuya base corresponde á la cara adiposa, y el vértice está dirigido del lado de la superficie libre de la piel y horadado de aberturas muy finas. Estos alveolos fibrosos, que se encuentran en el máximum de desarrollo en la planta del pié y palma de la mano, se hallan rellenos de prolongaciones ó de paquetes adiposos conoideos, donde la inflamacion constituye el forúnculo, y la gangrena forma la saniosidad. En estos mismos alveolos cónicos son recibidos los vasos y nervios de la piel.

Examinado en su estructura, el dérmis está formado por un tejido fibroso extremadamente resistente, de un blanco mate, mucho menos nacarado que el de los tendones y aponeurósis; tejido fibroso dispuesto en manojos entrecruzados, que interceptan con sus entrecruzamientos los espacios cónicos indicados. Este tejido fibroso apenas es extensible y elástico; de suerte que la piel debe la extensibilidad y elasticidad de que se halla dotada, no á la naturaleza del tejido del dérmis, sino á la disposicion de sus fibras (2). Es pues esta una extensibilidad y una elasticidad dependiente de la naturaleza misma de los tejidos, ejemplo la goma elástica, ó es debida á la disposicion particular de sus fibras, ejemplo los hilos de metal arrollados en espiral. La extensibilidad y elasticidad de la piel pertenecen á esta última categoría, y esta es la consecuencia de cambio de lugar de las fibras, mas bien que de la prolongacion y contracion de estas mismas fibras.

Papilas ó cuerpo papilar.

De la superficie epidérmica del dérmis sobresalen una multitud de pequeñas eminencias, tan pronto dispuestas linealmente, como en la palma

(1) Todavia en esta apreciacion del espesor del dérmis debe atenderse á las diferencias que presenta el espesor de la epidérmis correspondiente; diferencia que no siempre se tiene en cuenta.

(2) Como el tejido fibroso, el del dérmis se reduce á gelatina por la coccion, adquiriendo un gran espesor y resistencia si se le curte, cuya operacion lo convierte en cuero. (N. del A.)

de la mano y planta del pié, en tanto irregularmente diseminadas en la superficie de la piel. Estas eminencias se llaman *papilas;* su reunion constituye el *cuerpo papilar*. Para formarse una buena idea, córtese una porcion de la piel que corresponda á la palma de la mano ó planta del pié, y estúdiese; este corte deberá ser perpendicular á las series lineares de papilas. Se ve entonces al dérmis erizado de pequeños puntos sobresalientes conoideos, que se internan en el espesor de la epidérmis, el cual se distingue de las papilas por su trasparencia y por su aspecto córneo. Estas papilas, cuya base forma cuerpo con el dérmis, no pueden separarse por ningun proceder anatómico, apareciendo mejor aun en la piel de gallina de su epidérmis, á beneficio de la maceracion, y estudiándola con la lente bajo una capa delgada de líquido. Las papilas de la palma de la mano y planta de los piés se hallan dispuestas por pares, y verémos que cada uno de ellos está recibido en el mismo estuche epidérmico.

¿Cuál es la estructura de las papilas (1)? La anatomía microscópica ha demostrado que las fibras elementales que entran en la composicion del dérmis, entran tambien en la de las papilas. La papila cutánea es semitrasparente, floja y como esponjosa; en ella terminan todos los nervios cutáneos; á su superficie y en su espesor van á ramificarse los vasos arteriales y venosos de la piel; y últimamente, toda su superficie se halla revestida por la red linfática, como si lo estuviera por una lámina de plata.

En cuanto á los nervios de las papilas, se nota que el número y el volúmen de los nervios cutáneos se halla en razon directa con el desarrollo de los cuerpos papilares, y de aquí la enorme cantidad de nervios en la palma de la mano y planta del pié. Se pueden seguir los filetes nerviosos en los alveolos del dérmis, en el fondo de estos mismos, y hasta en la base de la papila; pero su modo de terminar en el espesor mismo de la papila, no nos ha sido revelado aun por el microscopio á pesar de las investigaciones de Tréviranus, Ehrenberg, Valentin, Burdach, Breschet y Roussel de Vanzeme.

Inyecciones de los vasos de las papilas.

Con respecto á los vasos arteriales y venosos, para su demostracion, se hacen pasar inyecciones muy finas por la arteria principal de un miembro, interceptando antes toda comunicacion entre esta parte y el centro del árbol circulatorio, por medio de una ligadura fuertemente apretada. La inyeccion pasa de las arterias á las venas, y por consiguiente el sistema capilar sanguíneo se halla enteramente penetrado de ella. La esencia de trementina, el barniz con el alcohol, coloreado de bermellon, ó el mercurio, se prestan perfectamente á esta inyeccion. Cuando estas inyecciones se han hecho con buen éxito, las papilas se hallan enteramente cubiertas de asas vasculares, y el tejido está completamente penetrado

(1) No puede dudarse de la analogía que existe entre las pupilas de la piel, de la lengua y las de los intestinos, pues aunque ignoremos hay intimidad de estructura, nos basta saber que las papilas están constituidas por una especie de tejido esponjoso erectil, de donde parten los nervios y los vasos. Los filetes nerviosos se siguen por la diseccion hasta el fondo de los alveolos del dérmis. Muchos anatómicos dicen haber visto los nervios esparcirse á manera de pinceles en la misma papila; otros aseguran, pero sin demostracion, que la papila es esencialmente nerviosa. (N. del A.)

por la materia de la inyeccion, parecido á un tejido erectil. Es, por otra parte, fácil de conocer que, del mismo modo que para los nervios, el desarrollo de las arterias y de las venas que pertenecen á la piel está en razon directa con el del cuerpo papilar.

A estas papilas son á las que la piel debe la exquisita sensibilidad de que se halla dotada.

De la epidérmis y del cuerpo mucoso de Malpighio.

La epidérmis es una lámina córnea.

La *epidérmis* (cuticule) es la capa mas superficial de la piel, la *sobrecútis*, segun una expresion vulgar; es una lámina semitrasparente, córnea, desprovista de toda sensibilidad, que se amolda sobre la superficie papilar del dérmis á manera de un barniz, y preserva la papila, órgano esencial de la sensibilidad tactil, de la impresion demasiado viva de los cuerpos exteriores.

Distinguirémos en la epidérmis una *superficie externa* y otra *interna*.

Superficie externa. La superficie externa de la epidérmis no es otra cosa que la superficie libre de la piel, y presenta por consiguiente:

1.° Los pliegues y surcos ya descritos;

2.° Los agujeros ó poros, unos destinados al paso de los pelos, otros son los orificios de los folículos cutáneos, y otros, en fin, los orificios de los vasos sudoríficos. Verémos, al hablar de estas diversas partes, de qué manera la epidérmis se conduce en cuanto le concierne.

Superficie interna. Por su cara interna la epidérmis adhiere íntimamente á la superficie papilar del dérmis; adherencia que se destruye en el vivo por una insolacion, una erisipela, por la accion de un vejigatorio; y en una palabra, por toda inflamacion eritematosa de la piel, y en el cadáver por la maceracion.

Si sobre un fragmento de piel macerado examinamos con atencion la superficie profunda de la epidérmis (la epidérmis de la planta del pié y palma de la mano se prestan maravillosamente á este exámen), se ve que esta superficie profunda está desigual, como áspera; y si se la estudia con la lente, se presenta entonces excavada por una multitud de fosetas ó alveolos, en las cuales son recibidas como en un molde las papilas de la piel. El gran desarrollo de las papilas de la palma de la mano y plantas de los piés dan á las fosetas ó alveolos correspondientes de la epidérmis el aspecto de tubos ó estuches córneos (1), disposicion que se observa perfectamente, ya cortando la epidérmis perpendicularmente á la superficie de la piel, ya separando estos tubos por laceracion. Lo mas frecuente es que las papilas estén reunidas en el mismo tubo epidérmico: disposicion que ha sido perfectamente figurada por M. Arnold; *Papillæ geminæ eminentiæ in exteriori cutis parte respondent.* (Tab. undec., fig. 4.)

(1) He visto esta disposicion en su máximum de desarrollo en la piel que reviste la cara inferior de la pata del oso; los tubos epidérmicos, unidos entre sí á beneficio de una materia glutinosa, podian separarse con la mayor facilidad. (Voy., *Anat. path.*, 2.° libr. 1829.) (N. del A.)

En el intervalo de estas series lineares de fosetas ó alveolos, la epidérmis presenta las eminencias lineares que correponden á las depresiones de la superficie libre, y entre las fosetas de la misma serie, las especies de espinas sensibles á los dedos que reconocen las rugosidades, como tambien á la simple vista, y sobre todo á beneficio de un lente. Estas especies de espinas no son otra cosa que las prolongaciones epidérmicas tubuladas, que se hunden en los orificios de los pequeños conductos que vienen á abrirse á la superficie de la epidérmis.

Si el exámen se practica en la superficie interna de la epidérmis perteneciente á cualquiera region que no sea la planta del pié y palma de la mano, se ve que los alveolos papilares, mucho menos profundos, están irregularmente dispuestos como las papilas, y reunidos en grupos desiguales, separados por líneas salientes, irregulares, algunas veces á manera de ramos, que no son mas que los pliegues de la epidérmis correspondientes á los surcos de la superficie externa.

Si se estudia bajo una capa de agua clara la epidérmis separada del dérmis, y se agita el agua, se ve flotar en ella, desprendidas de la superficie interna de la epidérmis, una multitud de prolongaciones capilares que tienen muchas líneas de longitud, y hacen seguir á las espinas epidérmicas, de las que difieren esencialmente por su blandura y tenuidad.

¿En qué consisten estas prolongaciones? ¿Son estas las prolongaciones epidérmicas de las areolas del dérmis, como ha dicho Cruikskank, ó son simples *tractus mucosus* que se forman por la prolongacion de la sustancia mucosa colocada entre la epidérmis y el dérmis, como ha dicho Béclard? Estos filamentos ¿son canaliculados, y debe considerárseles como los vasos sudoríficos de Bidloo, ó los de Eichorn, que les atribuye la facultad exhalante y absorbente á la vez?

Siempre que estos filamentos sútiles penetran en el espesor del dérmis, como puede asegurarse desprendiendo en un fragmento de piel macerada la epidérmis del cuerpo de esta piel, se ve un sinnúmero de filamentos muy tenues salir del espesor del dérmis, susceptibles de adquirir muchas líneas de longitud antes de arrancarse.

He llegado á pensar que estos filamentos no son mas que las prolongaciones epidérmicas canaliculadas, destinadas á los vasos sudoríferos.

Estructura de la epidérmis.

De lo que precede resulta que la epidérmis forma una película continua, mas ó menos espesa segun las regiones, que se amolda sobre la superficie papilar del dérmis, apreciándose por fuera todas las desigualdades. Se podria racionalmente considerar la epidérmis como compuesta de dos capas: la *profunda*, papilar ó alveolar, constituiria esta porcion de epidérmis que está excavada de fositas ó alveolos para recibir las papilas; y la *superficial*, que, aunque amoldada á la precedente, formaria un todo continuo. Estas dos capas serian materialmente distintas segun M. Flourens, que ha llegado á separarlas por una maceracion metódica (1). Así,

(1) *Anat. general de la piel y membranas mucosas*, Paris, 1845. Hay, dice M. Flou-

la capa profunda ó alveolar del epidérmis, mas blanda y trasparente quizá que la capa superficial, se convierte mas pronto que ella por la coccion en materia gelatiniforme; no es otra cosa que el *cuerpo mucoso ó reticular de Malpighio* (*corpus reticulosum, seu criposum*); cuerpo reticular que se ha mirado como una membrana aparte, blanca en los blancos, y colorada en los hombres de color, situada entre el cuerpo papilar y la epidérmis, del cual es perfectamente distinta. No solo se ha admitido la existencia de esta membrana, sino que además se la ha creido compuesta de muchas hojas: las cuatro capas descritas por Gauthier en su tésis inaugural, y admitidas por espacio de treinta años por la mayor parte de los anatómicos, son un ejemplo bien patente de ilusion de los sentidos y de la facilidad con que ciertos errores anatómicos, presentados con talento, y adoptados bajo palabra y sin exámen, adquieren derecho de domicilio en las ciencias.

El cuerpo mucoso de Malpighio no es otra cosa que la capa profunda del epidérmis.

Evidentemente las capas que Gauthier atribuye al cuerpo mucoso de Malpighio han sido tomadas, unas del epidérmis, otras de la materia colorante ó pigmentum, de los vasos sanguíneos y las papilas (1).

Siempre la capa alveolar ó areolar del epidérmis, es esencialmente dis-

rens, en la piel del hombre de raza blanca dos epidérmis, uno externo ó epidérmico, propiamente dicho, y otro interno, situado entre el externo y el dérmis.

(1) Es curiosa la historia del cuerpo mucoso ó reticular de Malpigio. Llama Malpighio *reticulum*, y desde este gran anatómico se llama *cuerpo mucoso ó reticular*, una capa gelatiniforme, que se considera como una especie de moco concreto, sub-epidérmico, atravesado por las papilas, que le dan el aspecto de una red. Esta especie de barniz, privado de vida, que Malpighio habia demostrado en el epidérmis de la lengua cocida, y que trasporta después á la piel, es tan poco susceptible de demostracion, que los autores posteriores se han visto obligados, para conservar el cuerpo mucoso, á desviarlo de su acepcion primitiva.

Así, Haller y muchos autores que cita, consideran el cuerpo mucoso como una lámina profunda del epidérmis, que los unos confunden con el pigmentum, á ejemplo de Malpighio, y otros le diferencian: *Id vero quod dicitur reticulum pro interiori lamina epidermidis habent.* (Haller.)

Bichat llama cuerpo reticular á una redecilla de vasos sumamente finos, un sistema capilar, formando con las papilas una capa media entre el córion y el epidérmis; sistema capilar en el cual admite una parte destinada á la sangre y otra á la materia colorante.

Gauthier, estudiando la piel del talon de un negro, ha encontrado en el cuerpo mucoso cuatro capas distintas, á cada una de las cuales da un nombre, y son de dentro afuera: 1.° *los botones sanguíneos*, que están encima de las papilas y forman cuerpo con ellas; 2.° la *capa blanca profunda*, compuesta de vasos serosos, que se amoldan de cierto modo sobre los botones sanguíneos y sobre las papilas; 3.° *las yemecillas*, especie de membrana colorada, excavada en su cara interna, que solo está separada de los botones sanguíneos y de las papilas por la capa blanca profunda; 4.° la *capa blanca superficial*, que considera como formada por vasos serosos, como la capa blanca profunda. Mas hácia afuera está el epidérmis.

Fundándose en el estudio de la piel de los cuadrúpedos, M. Dutrochet admite las capas de Gauthier, excepto los botones sanguíneos, que considera, con razon, como formando parte constituyente de las papilas; llama *membrana epidérmica* la capa blanca profunda de Gauthier, *capa colorada*, las yemecillas y *capa córnea* la membrana blanca superficial.

Por último, Gall, preocupado por sus ideas sobre la sustancia gris del cerebro, considera el cuerpo mucoso como una capa de sustancia nerviosa gris, en un todo semejante á la sustancia gris del cerebro y de los ganglios nerviosos. (N. del A.)

tinta de la de la materia colorante ó pigmentum que está situada debajo de ella; porque, si la capa profunda epidérmica estuviera colorada en los negros, como lo dicen un gran número de anatómicos, deberia estarlo en todos los períodos de su existencia. Ahora bien; por efecto del desgaste lento y progresivo, pero incontestable, de la capa superficial de la epidérmis, llegaria un momento en que la capa profunda se hiciera superficial, y en el negro nadie ignora que la capa superficial del epidérmis está tan completamente decolorada como en el blanco. Se invoca la maceracion para darse razon de la coloracion de la capa profunda de la epidérmis; pero si con una maceracion incompleta la materia colorante se hincha al mismo tiempo que la epidérmis, una maceracion mas completa hace ver que la materia colorante solo está aplicada á la cara profunda de la epidérmis, y que no hay penetracion.

La epidérmis no está formada de escamas sobrepuestas.

La epidérmis ¿está formada de escamas sobrepuestas como en los peces? La observacion se halla en oposicion con esta idea concebida sin exámen, que solo ha podido sugerirse de uno de los modos de separacion del epidérmis, ya espontáneamente, ya á consecuencia de las enfermedades. Pero si uno de estos modos de separacion es bajo la forma de harina ó de escamas, otro es en la de láminas mas ó menos considerables, que atestiguan la continuidad de la membrana epidérmica en la especie humana (1).

La epidérmis ¿está organizada?

La epidérmis no está organizada.

La epidérmis es un producto de secrecion solidificado, que se reproduce por su cara profunda á medida que se destruye incesantemente por su superficie externa; es una lámina córnea, mas ó menos gruesa, trasparente, muy higrométrica, cuyas alteraciones son el resultado, no de su vitalidad propia, sino un efecto del estado morboso de las partes vivas de la piel, de las que parece ser un producto.

La epidérmis no está organizada, como lo creian Delatorre, Fontana y Mascagni, que le consideraban como una red linfática; pero, como lo ha demostrado perfectamente Panizza (2), la red linfática está siempre debajo del epidérmis, y por la maceracion se puede separar siempre el epidérmis de esta red linfática. He ensayado, á ejemplo de Panizza, inyectar el epidérmis de la palma de las manos, de la planta de los piés y de otras partes del cuerpo, y no he podido descubrir un solo vaso.

(1) Los estudios microscópicos parecen favorecer la opinion de que el epidérmis tiene una estructura escamosa; pero estas escamas microscópicas son del todo diferentes de las escamas visibles á simple vista, admitidas por los observadores.

Lauwenhoeck, cuyos trabajos microscópicos llevan todos el sello de la observacion mas rigurosa, ha dicho que el epidérmis está formado de escamas sobrepuestas, de un modo análogo á las de los peces, que son eliminadas de la economía al cabo de cierto tiempo. Estas escamas son tan pequeñas, que un grano de arena puede cubrir doscientas al menos.

M. Henle, en su trabajo sobre el epitelium (*Encyclopédie anatomique*, t. VI), ha demostrado que el epidérmis debe su origen á células que se aplastan á medida que se hacen mas superficiales, si bien en la capa mas externa del epidérmis la célula se trasforma en una lámina mas ó menos regularmente exágona, constituyendo una escama epidérmica. (N. del A.)

(2) *Osservazzioni antropo-zootomico-phisiologiche*, 1830, pág. 83. (N. del A.)

En cuanto á la opinion que dice que en la composicion del epidérmis entran los vasos sanguíneos arteriales y venosos, está de tal modo en oposicion con los resultados de la observacion, que no hay necesidad de refutarla (1).

¿Existe un aparato de secrecion para la epidérmis?

Relativamente al órgano de secrecion de la epidérmis, MM. Breschet y Roussel de Vauzeme (2) admiten para esta secrecion, bajo el nombre de *aparato blenógeno*, glandulitas rojizas situadas en el centro de pequeñas vesículas adiposas subcutáneas; segun estos observadores, del vértice de estas pequeñas glándulas parte un conducto escretorio, que atraviesa el dérmis para abrirse en el fondo del surco que se marca por su cara externa. Todavía no se ha justificado esta disposicion, que, si se confirmase, haria cesar la incertidumbre que reina sobre el modo de formacion y reproduccion del epidérmis.

De las uñas.

Las *uñas* son una dependencia del epidérmis bajo el aspecto anatómico y fisiológico, no menos que bajo el de la composicion química; las uñas son una secrecion epidérmica, una epidérmis reforzada y condensada; no es un pelo ni una aglomeracion de pelos, pues que no hay para la uña folículo productor.

Las *uñas* del hombre son dos escamas duras, y sin embargo flexibles y elásticas, semitrasparentes, y tienen el aspecto de una lámina córnea. Ocupan la cara dorsal de la última falange, llamada por esta razon *falange ungulada*, y parecen mas bien destinadas á proteger el pulpejo de los dedos que á servir de medio de ataque, de defensa y de prehension. El hombre civilizado corta la parte de la uña que excede de la punta del dedo. Demasiadas armas ofensivas y defensivas creadas por su inteligencia arman sus manos, para que pueda sacrificar esta arma natural, que por otra parte solo posee en rudimento, y cuyo desarrollo excesivo seria un obstáculo á la perfeccion del tacto.

Verémos igualmente al tratar de los pelos, que las producciones pilosas que cubren la superficie del cuerpo del hombre son en él y en todos los animales sometidos á las mismas influencias atmosféricas, mas bien un adorno que un órgano de proteccion.

Las producciones pilosas y córneas están en el hombre en su mínimum de desarrallo; los vestidos suplen al plumaje que la naturaleza ha prodigado á los animales.

Carácter propio de la uña humana.

El carácter propio de la uña humana es no cubrir mas que la cara dor-

(1) La teoría celular de los micrógrafos modernos, segun la cual la vida y la organizacion no estarian ligadas necesariamente á la vascularidad, pretende modificar lo que acabo de decir sobre la no vitalidad del epidérmis. Segun ella, las células microscópicas sufren modificaciones que, al parecer de M. Henle, no pueden explicarse sino por una accion vital, y de ningun modo por influencias físicas ó mecánicas. Nosotros admitirémos la vida, por una parte, de los fenómenos de nutricion, y por otra, de los fenómenos morbosos, espontáneos ó provocados por los agentes exteriores. (N. del A.)

(2) *Recherches sur la structure de la peau*, 1835. (N. del A.)

sal de la última falange de los dedos, y tener una anchura considerable en proporcion con la especie de herradura que representa esta misma falange. Resultade esta disposicion que toda la pulpa digital se emplea en el tacto (1).

Se distingue en la uña *una raiz*, *un cuerpo* y una parte *libre*. La *raiz* es la parte de la uña que está como implantada en la piel, que la cubre por sus dos caras; el *cuerpo* es la parte que está libre por una de sus caras; la *parte libre* es la que excede de la falange, y que tiende á enroscarse en forma de gancho cuando se abandona á su crecimiento natural.

Disposicion de la raiz y del cuerpo de la uña.

Para tener una buena idea de la disposicion de la uña, es necesario hacer un corte vertical ántero-posterior en la falange ungulada del pulgar ó del dedo grueso del pié; se ve entonces, 1.° que la raíz de la uña forma casi la cuarta parte de la longitud del cuerpo; 2.° que esta raíz es la parte menos gruesa de la uña, que su espesor disminuye á medida que se acerca á su borde posterior, que es ligeramente dentado, y aumenta á medida que se aproxima á su cuerpo; 3.° que es flexible y está recibida en un repliegue de la piel, al que se adhiere por sus dos caras; 4.° que el borde posterior y la cara inferior de la raíz están tan poco adheridas á la piel que parece que solo hay simple contigüidad; 5.° que la cara superior de la raíz, aunque mas pegada á la piel que la inferior, lo está mucho menos íntimamente que el cuerpo de la uña, pues su avulsion no exige mucha fuerza; y 6.° que un dérmis muy grueso separa la uña de la falange; que este dermis es blanco al nivel de la raíz; cuyo color se prolonga un poco mas allá de la misma, bajo la forma de una mancha blanca semilunar, visible á través de la transparencia de la uña, que se llama *luna;* que el dérmis, ó mejor el cuerpo papilar, que corresponde al de la uña, es sumamente vascular, de aquí el color rosado de la uña, la que, en razon de su semitrasparencia, deja ver el color de la piel subyacente, circunstancia que no se debe despreciar en semeyótica.

Conesiones de la piel con la uña.

Uno de los puntos mas importantes, en el estudio de la uña, es la determinacion de sus conexiones con el dérmis. El repliegue de la piel que se llama *matriz de la uña* está formado de la manera siguiente; la piel de los dedos se prolonga sobre la cara dorsal de la uña, y al llegar al nivel del borde parabólico, que limita hácia atrás el cuerpo de esta, se refleja de delante atrás, doblándose sobre sí misma hasta el nivel del borde posterior de esta produccion córnea; allí se refleja de nuevo sobre sí misma, de atrás adelante, pasando por detrás del borde posterior de la uña, entre su cara inferior y la dorsal de la falange. Por efecto de esta doble re-

(1) El casco, de que el caballo ofrece un tipo muy completo, no es otra cosa mas que una uña que envuelve por todas partes las falanges unguladas reunidas, á modo del casco de madera que nos sirve de calzado; la garra del carnicero es una uña que cubre las dos terceras partes de la falange ungulada adelgazada, una uña cuyas dos mitades están aplicadas una contra otra, y que termina por un gancho puntiagudo. La uña propiamente dicha no existe mas que en el hombre y en el mono, y aun en este último la uña participa de la garra. La distincion de los mamíferos en ungulados y unguiculados es en extremo natural, y se encuentra en cierto modo representada en todos los otros sistemas de órganos por diferencias correlativas y constantes. (V. la *Anatomie comparée* de M. Brainville.)

flexion, la piel corresponde siempre á la uña por su cara epidérmica. El dérmis, que ha revestido la cara ungulada de la falange, llega á su extremidad anterior, encuentra de nuevo el epidérmis en lugar de la uña, y se continúa con el dermis de la yema de los dedos.

¿Qué le sucede al epidérmis desde el punto de la primera reflexion de la piel? Se prolonga un poco hácia delante de la línea parabólica de la reflexion del dérmis, y forma una especie de zona ó de cinta semi-circular, que termina por un borde bien limpio y que se adhiere íntimamente á la uña. Los autores no están acordes sobre la disposicion ulterior del epidérmis. Los unos creen que si la prolongacion epidérmica no se continúa sobre la cara libre de la uña, consiste solo en que se destruye por los frotes, sin inquietarse por la objecion deducida de la regularidad constante del reborde epidérmico; los otros creen que el epidérmis se refleja de delante atrás como el dérmis, pero no exponen del mismo modo su trayecto ulterior; los unos quieren, con Bichat, que el epidérmis se continúe con el borde posterior de la uña, y los otros, que se refleje de nuevo sobre sí mismo de atrás adelante como el dérmis, que, segun esta hipótesis, no abandonará jamás.

Una preparacion bien sencilla manifiesta de la manera mas positiva las relaciones de continuidad entre el epidérmis y la uña; consiste en macerar un dedo. Bien pronto el epidérmis y la uña se desprenderán al mismo tiempo, y resultará un estuche ó vaina epidérmica y córnea, en la que se ve al epidérmis reflejarse de delante atrás sobre la cara dorsal de la raíz de la uña, confundiéndose con ella, pero sin exceder jamás de su borde posterior, mientras que hácia delante, en los límites del cuerpo y de la porcion libre de la uña, este mismo epidérmis se continúa manifiestamente con la capa mas profunda de la lámina córnea; de suerte que la identidad de naturaleza entre la uña y el epidérmis no puede ponerse en duda.

Estructura y desarrollo de la uña. Si se examinan las dos caras de la uña, y sobre todo, su cara profunda y borde posterior, se echa de ver que ambos están recorridos por estrias ó líneas longitudinales muy manifiestas, que parecen indicar una textura linear. Parece que la uña es el resultado de la aglutinacion en forma de láminas, de fibras dirigidas segun su longitud; pero si se mira con cuidado la superficie libre de la uña, se ve que, independientemente de estas estrías longitudinales, está recorrida por otras curvilíneas, perpendiculares á las longitudinales. Estas estrías curvilíneas se hacen mas aparentes en el caso muy frecuente, en que la uña del dedo gordo del pié, sumamente voluminosa, se encorva en espiral, á manera de cuerno, hácia la cara plantar de la falange; entonces se ve que la uña está formada de láminas sobrepuestas, encajadas como lo están las diferentes capas del cuerno de un animal. Se puede tambien, por medio de la maceracion, separar estas diversas láminas engastadas en forma de medios barquillos, de las cuales la mas profunda es la última segregada. El desenvolvimiento de la uña se efectúa por un mecanismo análogo al que hemos indicado para los dientes (V. t. I, p. 447.) (1).

(1) He estudiado los cuernos del carnero con el objeto de hacer algunas aplicaciones á la uña humana. He visto que estos cuernos están situados sobre una protuberancia

Son pues las uñas, como los cuernos y el epidérmis, un producto de secrecion privado de vida; no reciben vasos ni nervios; sus alteraciones no son enfermedades inherentes á la uña misma, sino la consecuencia de una lesion del órgano formador. No solo el repliegue dérmico, llamado matriz de la uña, es el encargado de esta secrecion, sino tambien toda la superficie papilar del dérmis adherente á ella. Las papilas están dispuestas en series longitudinales; de aquí la disposicion linear de la materia de la uña (1).

Las uñas son un producto de secrecion sin vida.

La uña crece continuamente, en longitud y no lo hace sensiblemente en espesor, á no ser en el estado morboso. Las láminas que fueron primero segregadas son las mas superficiales y ocupan la extremidad libre, enteramente del mismo modo que en el diente, la capa de marfil primeramente formada es la que está tocando al esmalte.

Materia colorante de la piel ó pigmentum.

Las diversas coloraciones de la piel del hombre pueden reducirse al color blanco, al negro y al cobrizo, y son debidos á la presencia de una materia colorante, *pigmentum*, que existe en el europeo lo mismo que en el negro, y está depositada debajo del epidérmis.

La materia colorante de la piel existe en el blanco y en el negro.

Esta materia colorante ó *pigmentum* puede demostrarse en la piel del negro con la mayor facilidad por medio de la maceracion. Entonces se ve que no se halla contenida en receptáculos particulares, como lo suponia Bichat, sino que está depositada bajo la epidérmis, donde forma una capa uniforme, que se levanta ordinariamente con él; quedándose alguna vez pegada al cuerpo papilar, pero que es independiente de uno y otro. La epidérmis, las papilas y el córion tienen absolutamente el mismo color en el negro que en el blanco (2). Idéntico en todas partes al pigmentum co-

huesosa, excavada por una cavidad que comunica con el seno frontal correspondiente. Esta cavidad está tapizada por una membrana mucosa, gruesa, blanda, muy vascular y muy adherente al hueso, á cuyo espesor envia prolongaciones. En uno y otro lado el córion de la piel se prolonga sobre la superficie externa de la protuberancia, y presenta series lineares de papilas, paralelas, dirigidas segun la longitud de esta protuberancia. Estas papilas son muy vasculares, y los vasos sanguíneos, visibles á simple vista, siguen la direccion linear de las papilas. Evidentemente este córion, ó mas bien el cuerpo papilar modificado, es el órgano secretor del cuerno, que está formado por fibras paralelas sobrepuestas y dispuestas en forma de tubos encajados unos en otros.

(1) La disposicion del dérmis y del cuerpo papilar que reviste la cara dorsal de la falange ungulada, es digna de llamar la atencion. Este dérmis y este cuerpo papilar se adhieren íntimamente al periostio y forman una capa grisácea sumamente densa atravesada de vasos y nervios; de manera que si la disposicion de los nervios en la papila puede demostrarse algun dia, será ciertamente al nivel de la uña, donde la papila nerviosa está mas desarrollada. Igualmente en la porcion de piel que reviste la cara dorsal de la falange ungulada es donde se podrá descubrir, si existen, los órganos especiales de la secrecion epidérmica.

(2) No me cansaré de repetir, puesto que se ha disputado, que la coloracion de la capa reticular é alveolar de la epidérmis es la misma en la raza negra que en la blanca. El color negro, segun unos, y gris, segun otros, de esta capa profunda en el negro, depende evidentemente de la presencia de cierta cantidad de pigmentum que queda pegada á la epidérmis, pero sin formar parte de ella. Las observaciones microscópicas de Mon-

roideo y á la materia colorante morbosa de la melanosis, el pigmentum cutáneo, que examinado con el microscopio, presenta en general la forma poliédrica, está formado de moléculas de un color negro, ó mejor castaño oscuro, color de hollin, insolubles en el agua. Blumembach habia creido que esta materia negra no era otra cosa que carbono; muchos experimentos químicos han parecido apoyar esta conjetura; en la actualidad se cree generalmente que está formada por la materia colorante de la sangre. En el europeo la materia colorante no se echa de ver, porque su color no resalta de la epidérmis y del córion; pero su exitencia en los individuos de la raza blanca no puede negarse.

Relacion entre la materia colorante de la piel y la de los cabellos.

El color de la piel, tan interesante para el naturalista y para el filósofo, y que es uno de los caractéres principales de las razas humanas, está casi siempre en relacion con el color de los cabellos; así los individuos de cabellos rubios tienen generalmente la piel mas blanca que los de cabello negro; se ve tambien coincidir con los cabellos rojos manchas cutáneas mas ó menos análogas á esta coloracion. En el albinismo hay falta de materia colorante en la piel, en los cabellos y en el interior del ojo. Por lo demás, gradaciones insensibles conducen de la coloracion blanca á la negra; así bajo la epidérmis de la piel de un cierto número de europeos, y particularmente de la piel del escroto, de los grandes y pequeños labios, y en la cara curtida de ciertos individuos que pasan su vida expuestos á los ardores del sol, he inferido una materia colorante en todo semejante á la de los negros. Hay una enfermedad que se llama ictericia negra, ictericia cobriza, en la cual la piel de los blancos tan pronto se pone negra como de color aceitunado; una irritacion crónica superficial, determinada por los vejigatorios, por una enfermedad de la piel, ó por la inmediacion de una úlcera, producen tambien alguna vez una coloracion negra tan pronunciada como en el negro. La piel de las piernas en la inmediacion de úlceras crónicas, y de las partes del cuerpo afectadas de elefantiásis, está completamente negra.

Orígen del pigmentum.

¿Cuál es el orígen de esta materia colorante? M. Gauthier cree que es suministrada por los bulbos de los pelos. MM. Breschet y Roussel de Veauzeme admiten un órgano secretor del pigmentum, órgano glanduloso, que estaria situado á la parte externa del dérmis en profundos surcos; y provisto de un gran número de conductos excretorios que verterian bajo la epidérmis los glóbulos de pigmentum (aparato cromatogeno). Se cree generalmente que el pigmentum está formado por los vasos de las papilas; el mecanismo de su formacion debe ser el mismo que el de la del pigmentum coroideo, que tambien es poco conocida (1).

sieur Heule (*Encyclop. anat.*, t. VI, p. 243), le han enseñado que en las partes completamente desprovistas de pigmentum, la epidérmis del negro no difiere de la del blanco.

(1) Segun M. Flourens, hay en la piel del hombre de raza colorada un aparato particular, que llama *aparato pigmentoso*, que se compone: 1.° de una membrana particular que contiene el pigmentum; 2.° de una capa formada por el pigmentum mismo. Segun este autor, la capa pigmentosa no existiria en la raza blanca; pero esta opinion no puede conciliarse con los hechos arriba citados.

Red linfática de la piel.

Si con un tubo de inyeccion linfática se hincha la piel muy oblicua y superficialmente, se ve, en el caso de acierto, precipitarse el mercurio en las mallas de una *red vascular sub-epidérmica*, y cubrirse bien pronto la piel de una capa plateada. Estas mallas son evidentemente de vasos linfáticos, porque el mercurio no tarda en pasar de esta red á los vasos linfáticos sub-cutáneos, y de estos vasos á los ganglios inguinales, si la inyeccion se ha practicado en los miembros pelvianos. El mercurio no penetra en los vasos sanguíneos sino cuando se pincha la red capilar sanguínea que está debajo de la linfática, y en este caso el mercurio no penetra en la red linfática.

Mascagni, que en sus bellas láminas nos representa con frecuencia los vasos de la piel, ha dibujado en muchas esta capa linfática, que está situada en un plano mas superficial que la de los vasos sanguíneos.

La prevencion, tan injusta como universal, que hace mucho tiempo se tiene contra las investigaciones microscópicas, ha desacreditado sin razon los resultados tan positivos obtenidos por este gran anatómico; una feliz casualidad hizo que Hasse (1) pudiese seguir y representar los vasos linfáticos cutáneos de la region inguinal desde la piel hasta los ganglios de la ingle. Tambien por una casualidad, en 1826, después de haber inyectado la red de la pituitaria en una ternera, inyecté y presenté en mis lecciones la red linfática de diversas regiones de la piel y de las superficies mucosas. Panizza, en 1830, en sus excelentes inyecciones del pene del hombre y de los animales, ha demostrado perfectamente la disposicion de la red linfática del glande y del prepucio. En fin, M. Fohman (2) acaba de hacer investigaciones especiales con este objeto, es decir, acerca de la red linfática de la piel y otros tejidos. Dos bellas láminas, que representan, la una la piel de la mama y la otra la piel del escroto del glande y del prepucio, dan una idea perfecta de la disposicion de la red linfática, que forma una capa plateada debajo de la epidérmis; y de esta red nacen ramas que atraviesan el dérmis en todos sentidos; de esta cara interna del dérmis nacen los vasos linfáticos. El doctor Bonamy ha inyectado perfectamente los vasos linfáticos de la de un miembro abdominal, por la planta del pié, en un niño recien nacido. En los gabinetes de la facultad hay muchas y muy buenas piezas anatómicas que representan los vasos linfáticos del cuello y cabeza, que están preparadas, bajo mi direccion, por la inyeccion directa de la red linfática cutánea. La inyeccion de los vasos linfáticos hecha por la red capilar de la piel, sale tanto mejor cuanto mas jóven es el individuo.

Caracteres de la red linfática cutánea.

La red linfática de la piel está caracterizada: 1.° por su posicion, mas superficial que la de los vasos sanguíneos, como lo ha visto muy bien Mascagni, y por su independencia completa de todo otro género de va-

(1) *De vasis cutis et intestinorum absorbentibus. Lipsiæ*, 1789.—En esta figura la red linfática está mal representada.

(2) Ensayo sobre los vasos linfáticos de los diversos órdenes, 1833. M. Fohman murió después de la primera edicion de esta obra.

sos; 2.° por las dilataciones ó ampollas que ofrece de trecho en trecho; 3.° por la falta de válvulas; 4.° por la falta de aberturas en la superficie de la piel, de modo que nunca, á menos de una rotura, se escapa el mercurio por los poros epidérmicos; y 5.° porque la red linfática cutánea forma ordinariamente dos capas bien distintas: una superficial sumamente fina, situada entre la epidérmis y el dérmis, y otra situada debajo de esta que corresponde á los vasos mas profundos (1).

Partes accesorias de la piel.

Comprendémos bajo este título los folículos sebáceos, los pilosos y los órganos sudoríferos.

Folículos sebáceos.

Definicion.

La piel contiene en su espesor *folículos sebáceos;* estos son pequeños senos ó utrículos del volúmen de un grano de mijo, que están alojados en el espesor del dérmis, elevan la epidérmis y se abren al exterior por un orificio muy pequeño, visible con la lente, y aun á simple vista en algunos individuos. Por este orificio se vierte incesantemente en la superficie de la piel una materia grasa, propia para mantenerla flexible, materia grasa que sale en algunos individuos en forma de pequeños gusanos, comprimiendo ciertas regiones, y mas particularmente las alas y el dorso de la nariz. Estos folículos, que tienen mucha analogía con los de las membranas mucosas, no existen en las palmas de las manos y plantas de los piés. Puede ser que existan en todas los partes del cuerpo; pero donde mas se encuentran es en el hueco de la axila, en el cuero cabelludo, al rededor del ano, de la vulva, de las aberturas de la nariz y de la boca, de las mamas, y en el conducto auditivo. Están muy desarrollados en los niños recien nacidos. Considerados bajo el punto de vista de su estructura, los folículos sebáceos me parecen corresponder al tejido granuloso ó glanduloso, y esta estructura es sobre todo evidente en los folículos del hueco de la axila, cuya organizacion me parece mas complexa que la de los otros folículos cutáneos; los folículos axilares son en efecto glándulas formadas por granulaciones aglomeradas, que se abren en un conducto excretor comun, el cual vierte su producto en la superficie de la piel. Sin embargo, autores recomendables consideran los folículos sebáceos como formados por la piel adelgazada y reflejada. Estos folículos están muy desarrollados en algunos sugetos, y este desarrollo relativo es unas veces sobre la totalidad del aparato sebáceo y otras sobre ciertas regiones. Por lo demás, el desarrollo de los folículos no está en relacion con el del dérmis. Ejemplo: los folículos de la piel del escroto. Estos folículos sebáceos, lo

El desarrollo de los folículos no está en relacion con el del dérmis.

(1) Segun M. Fohman, la piel está compuesta de dentro afuera: 1.° del paniculo grasoso; 2.° de la capa interna del dérmis, caracterizada por las mallas fibrosas; 3.° de la capa de red vascular, que se compone de vasos linfáticos, de la última distribucion de los vasos y nervios reunidos por un poco de materia animal; 4.° de una capa de esta red únicamente formada de las últimas ramificaciones de los vasos linfáticos; 5.° del moco de Malpigio; y 6.° de la epidérmis.

mismo que los pilosos, forman prominencia al exterior de la piel, dando lugar al fenómeno conocido con el nombre de carne de gallina.

Los folículos sebáceos son los satélites de los pelos, y generalmente hay dos ó tres al rededor de un folículo piloso. Las palmas de las manos y las plantas de los piés están igualmente desprovistas de folículos cutáneos y pilosos.

Segun muchos anatómicos modernos, la mayor parte de los folículos pilosos están provistos de folículos sebáceos, que se abren en su cavidad (1).

En vano he buscado esta disposicion. M. Giraldes, agregado de la facultad, que ha querido secundar mis trabajos, no ha sido mas feliz; de modo que puedo decir con fundamento que los autores distinguidos que la han admitido se han dejado engañar por una ilusion óptica (V. pelos). Lo que hay de cierto es, que existe una íntima conexion entre los folículos sebáceos y los pilosos, y que constantemente el orificio cutáneo de los folículos sebáceos está situado al lado de un pelo, si bien alguna vez parece que el orificio de salida de un pelo es el mismo de un folículo cutáneo, sin embargo, el desarrollo de los folículos sebáceos no está en razon directa y necesaria del de los pelos. Ejemplo: los folículos de la nariz y de la areola de las mamas. Estas relaciones íntimas entre los folículos sebáceos y pilosos, relaciones tales, que en ciertas regiones parecen trasformarse los unos en los otros (2), explican la opinion de ciertos autores, en particular de Eichorn, que tendia á establecer su identidad absoluta; segun otros anatómicos, no existirian folículos sebáceos, pero los pilosos estarian encargados de la secrecion del barniz cutáneo. Basta estudiar comparativamente con Weber los folículos pilosos y sebáceos, la situacion mas profunda de los primeros, su forma tan diferente, y lo mismo su estructura tan distinta, para convencerse de que los folículos pilosos y sebáceos son dos órganos distintos.

Vistos con el microscopio simple los folículos sebáceos, representan utriculos de diversas formas, de cuello sumamente corto, en el que se introduce la epidérmis adelgazada. La estructura de estos utrículos nos es desconocida; pero la presencia de la epidérmis en su cavidad ha sido demostrada por la inspeccion directa y por el color amarillo que adquiere la superficie interna del folículo, después de macerar la piel en ácido nítrico.

La materia colorante ¿penetra en la cavidad del folículo sebáceo? En la piel del negro se ve á esta materia introducirse en el cuello del folículo, pero no se la ha podido seguir mas léjos.

Folículo sebáseo simples y compuestos.

Hay folículos sebáceos simples y compuestos; dos, tres ó cuatro utrículos se abren en la misma cavidad. Por lo demás, estos folículos no for-

(1) Las láminas de M. Arnold representan glándulas sebáceas, abriéndose en los folículos pilosos. *Glandulæ sebaceæ acinosæ, quorum duæ ad unum quemque foliculum plerumque pertinent.... earum ductus excretorius cavitati folliculi pili continuus.* (Figura décima, fascicul. II, tabula XI.)

(2) En ciertas mujeres muchos de los folículos sebáceos de las mamas están reemplazados por folículos pilosos.

man parte integrante y necesaria de la piel, sino que son órganos añadidos.

De los folículos pilosos.

Se llaman *pelos* unas producciones de la superficie de la piel, epidérmicas, filiformes, muy flexibles y delgadas en la especie humana, variables por su longitud, diámetro y color, que han recibido diversos nombres segun la region que ocupan (1). Los pelos tienen por órgano productor un folículo bastante análogo al dentario.

Definicion.

El sistema piloso está menos desarrollado en el hombre que en los otros animales que viven en el aire; de aquí la necesidad de vestidos. Estando la sensibilidad tactil en razon inversa de la proteccion que los pelos suministran, se concibe fácilmente porque en la especie humana esta ha sido sacrificada á la primera. Los pelos parecen destinados especialmente para preservar la piel de la temperatura exterior, del mismo modo que los folículos sebáceos parecen destinados para garantirla contra la desecacion.

Toda la superficie del cuerpo del hombre, excepto las palmas de las manos y las plantas de los piés, está cubierta de pelos muy finos y cortos, bajo la forma de un ligero vello, y que conserva este nombre (vello); pero los pelos propiamente dichos están agrupados en ciertas regiones de la superficie del cuerpo, donde tienen usos particulares. Así, se los encuentra en gran cantidad sobre el cráneo, donde reciben el nombre de *cabellos;* en la cara, donde se llaman *barba;* los que orlan los párpados, *pestañas;* los de la línea arqueada que está encima de los párpados, *cejas;* los de los labio, *bigote*, etc., etc.

En el tronco, los pelos forman un bosquecillo al rededor de los órganos genitales; se encuentran tambien en el hueco de la axila, en los dos sexos, en el toráx, entre las dos mamas en el hombre.

Diferencias que ofrece el desarrollo de los pelos.

Los pelos ofrecen diferencias muy marcadas segun el sexo, la edad y las razas humanas. La raza caucasiana es la que ofrece el sistema piloso mas desarrollado; la negra, por el contrario, es la que lo presenta menos.

Los cabellos, las pestañas y las cejas existen antes del nacimiento; tambien antes de esta época todo el cuerpo está revestido de un vello muy espeso, que se cae á los pocos momentos de la vida extra-uterina. En la época de la pubertad, la region pubiana y el hueco de las axilas en ambos sexos, en la mujer los grandes labios, en el hombre el escroto y el contorno del orificio anal se cubren de pelos. Además en el hombre aparece la barba; la region anterior del tronco, y los miembros se revisten de pelos mas ó menos largos, segun los individuos. Haré notar que el desarrollo de los pelos no está siempre en relacion con la fuerza del individuo, como lo han dicho algunos autores, que miran un sistema piloso muy abundante

Un sistema piloso muy desembuelto no es siempre una señal de fuerza.

(1) Las *puas* del erizo, las *seldas* del jabalí, la *crin* del caballo, la *lana* del carnero, y la *borra* de la mayor parte de los mamíferos, son especies de pelos. Lo mismo puede decirse de las plumas de las aves, segun M. Blainville, porque las plumas provienen de un bulbo contenido en un folículo, y el cañon de la pluma sale por la abertura de este.

como un atributo de la fuerza y de la virilidad. Si entre los hombre velludos los hay que están dotados del temperamento atlético, hay asimismo un gran número que están delgados y afectados de tísis tuberculosa.

En los mamíferos los pelos de la region posterior del tronco están mas desarrollados que los de la anterior, prueba de que están destinados para la actitud cuadrúpeda; en algunos animales que se defienden volviendo el dorso, los pelos de la region anterior son los mas desarrollados.

Los cabellos pueden adquirir gran longitud; se han visto que descendian hasta la parte media de la pierna, y que, diseminados al rededor del tronco, podian cubrirle como si fuera un vestido. La longitud y direccion de los cabellos prueban claramente el destino del hombre á la actitud bípeda, porque en la cuadrúpeda, arrastrarian por la tierra y caerian sobre la cara.

Diferencias de los cabellos bajo el aspecto de su direccion diámetro, etc

Los cabellos presentan además un gran número de diferencias bajo el aspecto, 1.° de su *direccion*, los hay lisos y largos, y otros crespos y como lanosos: esta última disposicion es propia de la raza negra; en este caso los cabellos nunca adquieren mucha longitud; 2.° *de su diámetro*, hay unos muy delgados y otros voluminosos y duros; 3.° del *número*, en general la mujer tiene mas cabello que el hombre, como si la actividad del sistema piloso se concentrase en ella en el cuero cabelludo; 4.° del *color*, el color de los cabellos establece entre los hombres diferencias importantes. Las numerosas gradaciones del color de los cabellos se reducen á tres principales: *negro*, *rubio* y *rojo de fuego*. El *rubio* corresponde á los habitantes del norte y á los temperamentos linfáticos y sanguíneos; el *negro*, á los del mediodía y á los temperamentos biliosos y sanguíneos; el *rojo de fuego* no corresponde á ningun temperamento en particular; y segun nuestras ideas de lo bello, este color, que generalmente va acompañado de una traspiracion de olor desagradable, se considera como una imperfeccion de la naturaleza. Bueno es recordar que el pigmentum de la piel está, en general, en relacion con el color de los cabellos.

La *barba* es propia del sexo masculino; ocupa la parte inferior de la cara, y por consecuencia deja descubiertas las regiones que particularmente contribuyen á la expresion de la fisonomía, á saber: las regiones ocular, nasal y frontal.

De la barba.

No insistiré demasiado sobre la conexion que existe entre el desarrollo de los órganos genitales y la barba. El eunuco es casi imberbe.

Los cuidados minuciosos que exigen una barba larga y una extensa cabellera, hacen que el hombre, por librarse de ellos, se corte el cabello y la barba. Es muy notable que los pueblos mas afeminados, los orientales por ejemplo, son precisamente los que mas estiman una barba larga. La *higiene* se ocupa, no sin grandes motivos, de la influencia de estos diversos hábitos sobre la salud.

Estructura y desarrollo de los pelos.

No se puede tener una buena idea de la estructura de los pelos sino estudiando su desarrollo. Los pelos, por la extremidad que corresponde á

la piel, están contenidos en una especie de *bulbo* ó *folículo* muy análogo al dentario. Este *bulbo* ó *folículo piloso*, que es el generador del pelo, está alojado en el tejido celular sub-cutáneo, y se prolonga hasta la superficie de la piel por una especie de conducto membranoso, bien descrito por Bichat. Hay que estudiar en el *bulbo* ó *folículo piloso* un *saco* ó *bolsa* y una *papila* ó *pulpa pilosa*.

1.° La membrana en forma de saco ó bolsa (*membrana burciforme*, Heusinger) es una especie de fondo de saco oblongo, abierto al exterior por un cuello ú orificio estrecho, que da paso al pelo sin adherirse á él en manera alguna. Su trasparencia permite ver el pelo contenido en su cavidad. Si se divide esta *membrana burciforme*, que, segun Dutrochet, no es otra cosa mas que la piel deprimida, se ve que su superficie interna es lisa, sin adherencia con el pelo, del cual está separada por un líquido rojizo, indicado por Heusinger. Esta membrana, bien distinta del dérmis, á quien atraviesa, está formado de tres capas ó membranas sobrepuestas: 1.° una externa fibrosa; 2.° otra media, que forma una red vascular; y 3.° otra interna epidérmica. La presencia de una capa epidérmica está demostrada por la coloracion amarilla que produce el ácido nítrico dilatado, y por su resistencia á la accion prolongada de este ácido, mientras que las otras capas del folículo se convierten en gelatina, aunque tambien se puede aislar la vaina epidérmica.

Papila pilosa.

Del fondo de esta, es decir, del punto mas distante del orificio epidérmico, que debe dar paso al pelo, es de donde nace la *papila pilosa*, cónica, de base adherente y vértice libre, que no se prolonga hasta el orificio del folículo, como se ha dicho, sino que por el contrario, es sumamente corta, y es recibida inmediatamente en la base del cabello, que está excavada en forma de cono. Estos objetos no pueden verse bien sin el microscopio.

El folículo recibe por su fondo los vasos y los nervios destinados al acrecentamiento del pelo. El gran número de vasos y nervios que se distribuyen por las partes abundantemente provistas de pelos, explica la gran actividad de nutricion de los folículos pilosos, y el dolor que resulta del arrancamiento de los pelos. Se dice haber seguido los nervios hasta la papila pilosa.

Las relaciones que existen entre los folículos sebáceos y los pilosos, son muy íntimas; pero no he visto jamás á los folículos sebáceos abrirse en los pilosos: está diposicion, que ha sido representada en láminas, por otra parte muy buenas, solo puede considerarse como una probabilidad. Efectivamente, examinando con el microscopio las partes de piel correspondientes al cuero cabelludo, que habian estado antes comprimidas entre dos cristales, me ha parecido alguna vez que el folículo piloso atravesaba muchas cavidades foliculosas; pero un exámen mas atento me ha hecho ver que habia yuxtaposicion, y no fusion, entre los folículos pilosos y los sebáceos.

Estuche córneo. Hay sobre la papila que produce el pelo un *estuche córneo*, cónico, que se amolda exactamente sobre el vértice de la papila. A este primer estuche sucede otro que está sobre el precedente, y así su-

cesivamente, de modo que el pelo tiene constantemente la forma cónica. Las estrías circulares que presenta el cuerpo del pelo visto con el microscopio, estrías que puedo comparar á las del cuerno del carnero, son el vestigio de esta disposicion.

Segun los experimentos de Heusinger, que ha levantado con intervalos determinados los bigotes de un perro muerto en seguida, con el objeto de observar los cambios sucesivos que se efectúan en los folículos pilosos; segun estos experimentos, digo, se pasa bastante tiempo antes que el pelo atraviese la epidérmis; pero una vez que la ha franqueado, su acrecentamiento es muy rápido.

Disposicion de la epidérmis con respecto al pelo.

¿Qué le sucede á la epidérmis al nivel del pelo? Segun unos, se prolonga sobre la parte libre del pelo, al que le forma una cubierta exterior; de suerte que en esta hipótesis, la epidérmis seria enteramente extraña á la raíz del pelo. Segun otros, se introduce en la membrana saquiforme, á quien tapiza para continuarse con la base del pelo, creyendo unos que se refleja sobre la superficie externa del pelo, y otros que forma un tubo epidérmico que se cae en forma de escamas á medida que el pelo crece. Segun ciertos observadores, la epidérmis es del todo extraña al pelo, el cual la perfora para dirigirse hácia afuera (1). Este último será confirmado por las observaciones de Weber, que ha visto al pelo elevar la epidérmis en forma de papilas (2); y por los estudios recientes de M. Simon (3), que ha observado que antes de salir al exterior los pelos del feto, parecen detenidos por la epidérmis, de tal modo que se encorvan sobre sí mismos ó se rodean en espiral. M. Giraldés ha hecho la misma observacion en los fetos del cerdo. Sin embargo, mis observaciones, que mas arriba he presentado, no dejan duda de la presencia de la epidérmis en la cavidad burciforme, y es bien claro que la epidérmis folicular debe continuarse con la cutánea. La dificultad que el pelo encuentra al franquear el cuello de los folículos, no supone necesariamiente que estos folículos están tapados.

¿En qué consiste el tallo del pelo? Acabamos de verlo: el pelo es un producto de secrecion, y por consecuencia un producto sin vida, resultado del encajamiento sucesivo de pequeños estuches. Visto con el microscopio, el pelo parece nudoso, aquí estrecho, allá hinchado, alguna vez abollado; su superficie es muchas veces escamosa, y estas pequeñas escamas superficiales que el ácido acético debilitado separa, presentan todos los caractéres de fragmentos de epidérmis.

Extructura del pelo.

Los pelos, como ya he dicho, ofrecen en su superficie estrías circulares, del mismo modo que las uñas, y como ellas, presentan tambien estrías longitudinales. Cuando por medio del ácido acético se vuelven

(1) Segun M. Flourens, la epidérmis, hundiéndose en la dérmis para formar estuches á la raíz del pelo, se detiene en la entrada del bulbo y en la raíz del pelo. (*Anat. génér. de la peau et des memb. mug.*, *Archives du museum*, 1843, t. III, p. 108.)

(2) Leuwenhock atribuye la corvadura que presentan alguna vez los pelos en su extremidad, á la dificultad que encuentran para atravesar la epidérmis; 1695, *Annat. naturæ*, in 4.°, p. 421.

(3) Muller, *Archives*.

los pelos semitransparentes, se ven de la manera mas clara estas líneas longitudinales, que se hacen sobre todo evidentes con auxilio de la lente, en la proximidad de la extremidad papilar del pelo. Por lo demás, la division en fibras longitudinales, tan manifiesta á simple vista en la cerda de jabalí, solo existe en la sustancia cortical del pelo; porque en el centro la disposicion linear está reemplazada por otra areolar, en cuyas mallas, que es necesario estudiar con una lente de mucha fuerza, se encuentra diseminada la materia colorante del pelo. La parte central ó medular del pelo nunca presenta los vasos llenos de materia colorante, admitidos por Bichat.

La coloracion de los cabellos parece exclusivamente debida á la sustancia medular; la sustancia cortical es incolora, lo mismo en los cabellos blancos que en los colorados. El cabello blanco contiene todos los elementos del cabello negro, menos las materia colorante.

Vasos sudoríferos.

Stenon, Malpighio y otros habian admitido *glándulas sudoríferas* situadas en el tejido celular adiposo, especies de tubos, que se abrian al exterior por un orificio provistos de una válvula (1). Fontana habia hablado de vasos serpenteados que habia visto debajo de la epidérmis por medio del microscopio. Los orificios de la piel que dan salida al sudor, señalados en 1717 par Leuwenhock, fueron reconocidos después por todos los observadores (2). N. Eichorn habia llamado de nuevo la atencion acerca de los conductos sudoríferos, que ha descrito como conductos rectos, que caminan oblicuamente bajo la epidérmis; pero á Breschet Roussel y Vauzème (3) es á quien debemos la descripcion exacta y completa del aparato secretor de la piel (aparato diagnogeno), que se compone: 1.° de una pequeña glándula; y 2.° de pequeños conductos en forma de tirabuzon. Nada mas fácil que demostrar la existencia de estas glándulas y estos conductos espirales en las palmas de las manos y plantas de los piés. Para ello basta estudiar con la lente, y aun á simple vista, la superficie de un corte perpendicular de la piel: se ve entonces que hay, no en el espesor del dérmis, sino debajo de él, en el tejido celular subcutáneo, una especie de cuerpo pequeño, redondo, que parece formado por un conducto capilar enroscado muchas veces sobre sí mismo; de este cuerpo redondeado parte un conducto que describe un cierto número de espirales á través del dérmis, y no menos considerables á través de la epidérmis, y viene á abrirse á la superficie de la piel por un orificio ensanchado ó infundibuliforme.

De la glándula sudorífera.

(1) Haller, *Elementa physiologiæ*, t. v, lib. 12, p. 42.

(2) Con solo mirar atentamente con la lente ó á simple vista la cara palmar de los dedos y la palma de la mano cuando está sudando, se ven pequeñas gotitas escaparse de innumerables orificios deprimidos, infundibuliformes; y luego que estas gotitas se evaporan, reemplazarse inmediatamente por otras. Estos orificios me han parecido situados en la misma línea que las papilas.

(3) *Recherches sur la structure de la peau*, 1835, pág. 26, 72 y 90.

Estas glándulas y conductos sudoríferos existen en todas las otras regiones de la piel, además de las palmas de las manos y plantas de los piés, aunque son mas difíciles de demostrar. La seccion por capas de la epidérmis de la planta de los piés y palma de las manos, deja ver á simple vista los cortes de los conductos espirales.

DE LA LENGUA,

CONSIDERADA COMO ORGANO DEL GUSTO.

La *lengua* (1), órgano del gusto, que hemos descrito en otra parte (V. *Cavidad bucal*, t. III, p. 234), es de todos los órganos de los sentidos especiales, el de estructura mas análoga á la piel.

La lengua, además de órgano del gusto, es órgano del tacto.

El sentido del gusto reside esencialmente en la membrana papilar que reviste la cara superior de la lengua. Hemos visto que las eminencias perforadas que ocupan la base de la lengua no son papilas, sino glándulas, y hemos dividido las papilas propiamente dichas en papilas gruesas ó caliciformes, colocadas en forma de V en la base de la lengua, y en papilas pequeñas, que se pueden subdividir en papilas cónicas, filiformes, lenticulares y arundiformes, segun sus diversas formas.

Todo sentido especial, y se da este nombre á los sentidos que no tienne por objeto la sensacion tactil propiamente dicha, tiene que estudiar un *aparato especial* destinado á recibir las impresiones, y un *nervio especial* apropiado á estas sensaciones y destinado á trasmitirlas.

La estructura muscular de la lengua, que parece no tener mas usos que los relativos á la masticacion, á la deglucion y á la articulacion de los sonidos, está íntimamente enlazada con la gustacion, que seria sumamente imperfecta si la membrana gustativa no pudiera pasearse por los cuerpos sépidos.

Una *membrana papilar* extendida sobre un órgano musculoso muy complicado, susceptible de amoldarse, de resbalar ligeramente sobre los cuerpos ó de aplicarse fuertemente á su superficie, membrana papilar constantemente húmeda, y que ocupa la primera de las cavidades del aparato digestivo : tal es el aparato de la gustacion.

Aparato musculoso de la lengua. No haré la descripcion especial de los diversos músculos de la lengua, sino que me limitaré á un repaso en conjunto, como lo hice para los músculos de la cara. Así pues, si en una lengua cocida ó macerada en ácido nítrico debilitado, se trata de investigar la continuidad y las conexiones de las fibras linguales, no se tarda en apercibir que el nudo gordiano de la estructura muscular de la lengua consiste en el entrecruzamiento de los dos músculos genio-glosos; entrecruzamiento del que solo se escapan las fibras mas posteriores de dichos músculos

(1) Bien que experimentos ingeniosos han probado que diversas partes de la cavidad bucal, y mas particularmente el velo del paladar y sus pilares, son susceptibles de recibir la impresion de ciertos sabores, sin que por esto sea menos cierto que la lengua es el órgano esencial del gusto.

los, las cuales van á insertarse directamente al hueso hióides. Todos los demás manojos de los músculos genio-glosos corresponden á la lengua y se entrecruzan en su espesor.

En la mitad anterior de la lengua, el entrecruzamiento de los genio-glosos es fácil de demostrar, porque se verifica por hacecillos distintos, muy fáciles de separar: en la mitad posterior el entrecruzamiento es mas difícil de justificar, porque se hace, no por manojos, sino por fibras aisladas sumamente delgadas, las que vuelven á formar haces después del entrecruzamiento; además enteramente hácia atrás y al nivel del cuarto posterior de la lengua, las fibras musculares se hacen tendinosas por este entrecruzamiento, y forman así una especie de rafe fibroso sumamente denso, que Blandin ha descrito con el nombre de *cartílago medio* de la lengua, y que considera ingeniosamente como el vestigio de la prolongacion que el hueso hióides envia al interior de la lengua de ciertos animales. Este rafe fibroso se continúa con el espesor del ligamento epiglótico medio, el cual puede considerarse como un tendon aponeurótico del genio-gloso.

Después del entrecruzamiento, las fibras musculares de los genio-glosos se dirigen, siguiendo diversas direcciones, unas de atrás adelante, otras transversalmente, y otras perpendicularmente hácia arriba, para formar las fibras ó músculos intrínsecos de la lengua. Segun está teoría, no habria en la lengua músculos intrínsecos propiamente dichos, es decir, músculos que nacen y terminan en la sustancia misma de este órgano.

Membrana papilar gustativa. Se encuentran en la membrana gustativa todos los elementos que en la piel:

1.° Un *córion* que en nada cede, bajo el aspecto de su densidad, al córion cutáneo, al cual van á insertarse muchas fibras musculares, de manera que la membrana lingual puede disfrutar, no solamente de los movimientos en masa, sino tambien de movimientos aislados en cada una de sus partes.

2.° Las *papilas* que erizan la superficie de la lengua representan el cuerpo papilar de la piel en su máximum de desarrollo (1).

Las papilas reciben nervios; su presencia en las papilas de la lengua es mucho mas fácil de demostrar que en las cutáneas. Haller ha seguido los filetes del nervio lingual hasta las papilas; yo los he seguido igualmente, pero no he podido ver cómo se terminan.

Las papilas reciben vasos arteriales y venosos, y son tan numerosos, que en las inyecciones felices parece que el cuerpo papilar es enteramente vascular.

3.° *Red linfática.* Si se pincha á la ventura, pero superficialmente, ya sea la lengua, ya los bordes de la cara dorsal, se encuentra una red linfática en todo semejante á la de la piel.

4.° El *cuerpo mucoso* ó *cuerpo reticular* no existe mas en la lengua que en la piel. He dicho que estudiando la lengua del buey, previamente sometida á la ebullicion, habia reconocido Malpighio una capa glutinosa

(1) Después de quitados los tubos epidérmicos tan notables de la pata de oso, las papilas que quedan al descubierto representan exactamente las papilas de la lengua.

entre la epidérmis y las papilas, perforada de tantos orificios como papilas hay; de aquí el nombre de *reticulum* que le ha dado (1); pero tan imposible de demostrar es en la lengua como en la piel.

5.° *Pigmentum.* Nunca hay materia colorante negra en la lengua del hombre; en ciertos animales, como el buey por ejemplo, es mas manifiesta, y su asiento entre las papilas y la epidérmis es fácil de demostrar.

6.° *Epidérmis.* Cada papila esta revestida de una especie de estuche epidérmico, cuya demostracion atribuye Haller á Mérey y á Cowper, y que Albino ha descrito perfectamente con el nombre de *periglótis.* Esta epidérmis, tan fácil de demostrar en los animales, en los cuales ofrece una consistencia córnea, no es menos fácil de demostrar en el hombre, no obstante su finura, que está en armonía con el desarrollo del gusto en la especie humana (2). Si se examina con la lente la cara superior de la lengua, sobre todo después de la maceracion, se ve que la epidérmis lingual se comporta absolutamente lo mismo que la epidérmis cutánea, y forma á cada papila una cubierta protectora. En los individuos que han fallecido después de una larga dieta, la vaina epidérmica forma muchos estuches sobrepuestos, que se desprenden con los frotes; la capa lingual adherente está en gran parte formada por estos restos de la epidérmis. La epidérmis lingual se cae por el frotamiento, y la lengua se despoja de ella en ciertas inflamaciones. Cuando en las enfermedades la papila lingual se halla desnuda de su epidérmis, está excesivamente dolorosa.

Nervios de la lengua. Puede ser que no haya órgano alguno que en un volúmen dado reciba tantos nervios como la lengua; todo un par le está destinado, este es el *noveno ó grande hipo-gloso*, el nervio *gloso-faríngeo*, comprendido en el octavo par, se distribuye tambien en gran parte por ella; el *nervio lingual*, rama voluminosa del quinto par, le corresponde exclusivamente; el *nervio laríngeo superior*, rama del neumo-gástrico, envia constantemente á la base de la lengua un filete que se puede seguir hasta la V lingual; este filete se distribuye exclusivamente por la membrana mucosa de la base de la lengua, y parece destinado á suplir los filetes del nervio gloso-faríngeo. He visto una vez al *nervio facial* enviar á la lengua un ramo considerable; además la cuerda del tímpano se pierde en la lengua hácia su cara dorsal. En fin, es necesario añadir los filetes del nervio gran simpático, que acompañan á la arteria lingual y emanan del plexo intercarotídeo. ¿Cuál de estos nervios es el que debe considerarse como gustativo? Evidentemente el que se distribuye por las papilas linguales. Por esta razon desde Galeno se mira el nervio lingual como el gustativo, mientras que parecerá mas natural admitir, con Boerhaave, que el nervio grande hipo-gloso, que corresponde exclusivamente á la len-

El nervio facial, envia un ramo en un caso particular.

El nervio lingual es el gustativo.

(1) *Hanc fabricam à Malpighio inventam, et à Bellino libenter acceperunt scriptore anatomicorum et phisiologicorum operum, iconibus etiam fictis expresserunt.* (Haller, t. v, libro 13, pág. 107.)

(2) La epidérmis lingual es tan gruesa en el genero felis, y en particular en el leon, que cada papila está trasformada en una espina, con la que este animal desgarra su presa. El desarrollo del gusto está en razon inversa del de la epidérmis lingual: en los animales que gustan sus alimentos antes de deglutirlos, la epidérmis es muy fina.

gua, esté encargado de las funciones propias de este órgano. Así, el nervio lingual se introduce en la lengua por sus bordes, se divide en ramos que se dirigen verticalmente hácia arriba, llegan á la membrana papilar, y se distribuyen solamente por la mitad anterior ó libre de la lengua.

El nervio *grande hipo-gloso* se dirige de atrás adelante, entre el genio-gloso y el estilo-gloso, y comunica con el nervio lingual, formando una especie de plexo, *plexo-lingual.*

Es cierto que ninguno de los filetes del nervio grande hipo-gloso llega á las papilas, como tambien que la totalidad de estos filetes se pierde en los músculos de la lengua.

El nervio *gloso-faringeo*, nervio de la base de la lengua, se distribuye exclusivamente por la membrana mucosa que reviste esta base. Ningun filete del gloso-faríngeo está destinado á las fibras musculares, y, cosa notable, en el caso mencionado mas arriba, de que el nervio facial envie á la lengua un ramo suplementario del gloso-faringeo, este ramo se distribuye absolutamente del mismo modo que el gloso-faríngeo, es decir, por la membrana mucosa de la base de la lengua. Segun lo que precede, me parece anatómicamente demostrado que el nervio lingual y el gloso-faríngeo son los especiales de la lengua (1).

Un hecho de anatomía patológica no menos demostrativo es el siguiente. Un individuo tenia una parálisis completa de los movimientos en la mitad derecha de la lengua. Esta mitad estaba atrofiada y tenia escasamente la tercera parte del grueso de la porcion ó mitad sana. La sensibilidad tactil y gustativa estaban igualmente desarrolladas en ambos lados. A la muerte de este individuo se encontró un quiste acefalocisto engastado en el agujero condiloideo posterior: este quiste habia atrofiado completamente el nervio grande hipo-gloso. Estoy seguro de que las fibras musculares de la mitad correspondiente de la lengua habian experimentado la trasformacion grasosa.

(1) Se ha dicho en estos últimos tiempos, fundándose en experimentos, que el nervio lingual era el destinado á la sensibilidad general, y el gloso-faringeo el gustativo: con solo reflexionar sobre la distribucion respectiva de estos dos nervios, nos convencerémos del poco fundamento de esta teoría.

ORGANO DEL OLFATO.

El *órgano del olfato*, como todos los sentidos especiales, está situado en la cara, en dos grandes cavidades excavadas en lo interior de su parte media, á la entrada de las vias respiratorias, encima de la cavidad bucal, y por consiguiente del órgano del gusto, con el cual tiene tantos puntos de contacto. Doble, aunque situado en la línea media, el órgano del olfato se compone de dos partes:

Sus partes constituyentes.

1.° De un aparato exterior destinado á proteger el órgano olfatorio, á mantenerle en las condiciones de humedad favorables á sus funciones y á dirigir el aire hácia la region del órgano, que está dotado de la mayor sensibilidad olfativa: este aparato exterior, especie de tejado protector, es la nariz propiamente dicha.

2.° De dos cavidades anfractuosas que se prolongan hácia atrás, en el espesor de muchos huesos del cráneo y de la cara: estas son las *fosas nasales*, que reviste una membrana mucosa: la *pituitaria*, órgano esencial de la olfacion.

A. *De la nariz propiamente dicha.*

Posicion.

La *nariz* representa una pirámide triangular, verticalmente dirigida, especie de capitel saliente en la parte media de la cara, de suerte, que el órgano del olfato es de todos los sentidos especiales el mas anterior.

Variedades de forma.

El estudio de las variedades de forma y de volúmen que presenta corresponde á los pintores mas bien que á los anatómicos, porque estas variedades influyen mas bien en la fisonomía que en el ejercicio de las funciones.

En la parte inferior de las caras laterales de la nariz hay una ranura semicircular, de concavidad inferior, que limita el *ala de la nariz* (*alæ ó pinnæ*); de esta ranura parte el surco naso-labial de los semeyologistas. Las dos caras laterales forman, por su ángulo de reunion, el *dorso de la nariz*, que es rectilíneo, convexo ó cóncavo, segun los sugetos, y determina en gran parte las formas nacionales ó individuales de este órgano. Se llama *lóbulo de la nariz* la eminencia redondeada, alguna vez separada por un surco superficial, que termina inferiormente el lomo de la nariz.

El vértice ó *raiz de la nariz* está separado de la abolladura nasal por una ranura transversal. La base de la nariz presenta dos orificios elípticos ó semilunares, que se llaman *narices* ó ventanas de la nariz. Las narices, horizontalmente dirigidas hácia atrás y afuera, separadas una de otra por un tabique ántero-posterior, presentan un orificio guarnecido de pe-

los duros, *vibrantes*, destinados á detener los cuerpecillos que revolotean en el aire (1).

La *direccion* de la narices confirma el destino del hombre á la actitud bípeda, porque en la actitud cuadrúpeda el dorso de la nariz estaria dirigido hácia los cuerpos olorosos. La situacion de la narices encima del orificio bucal explica por qué no puede introducirse en la boca ninguna sustancia alimenticia sin ser reconocida antes por el órgano del olfato. Direccion de las ventanas de la nariz.

Considerada en su *estructura*, la nariz está compuesta de una armadura y músculos: revestida al exterior por la piel, y al interior por una membrana mucosa que recibe vasos y nervios.

Estructura de la nariz.

Armadura de la nariz. La armadura de la nariz es á la vez *huesosa*, *cartilaginosa* y *fibrosa*.

La *armadura huesosa* ocupa la parte superior del órgano y está constituida por los huesos propios de la nariz y por las apófisis ascendentes de los huesos maxilares, unos y otros fuertemente apoyados en el frontal que los afirma.

La *armadura cartilaginosa* se halla constituida: 1.° por los *cartílagos laterales de la nariz*, á los que puede añadirse el *cartílago del tabique*, aunque forma parte de las fosas nasales mas bien que de la nariz propiamente dicha; 2.° por los *cartílagos de las narices ó ventanas de la nariz*: son cinco entre todos; y 3.° de núcleos cartilaginosos, intermedios á estos últimos y al cartílago del tabique. Santorini ha descrito en la nariz once cartílagos, sin duda porque considera como otros tantos cartílagos distintos, los muy pequeños núcleos cartilaginosos (*cartilagines minores vel sesamoideæ*) desarrollados accidentalmente en el espesor del tejido fibroso.

La *armadura fibrosa* está formada por una lámina fibrosa que llena el intervalo que hay entre los cartílagos laterales de la nariz y los de las narices.

Resulta de esta estructura, que inflexible en su parte superior, la nariz es flexible en su parte media y sumamente movible en la inferior, disposicion que tiene la triple ventaja de prevenir las fracturas de la parte mas prominente de la nariz, de permitir los movimientos de dilatacion en los orificios, al mismo tiempo que la solidez de la parte mas superior y mas estrecha de las fosas nasales asegura un camino libre al aire atmosférico, y una proteccion eficaz á la parte mas importante del órgano del olfato.

1.° *Cartílago lateral de la nariz.* Triangular, unido por su borde anterior que es grueso por la parte superior, con el del lado opuesto, formando con él un ángulo agudo que constituye el lomo de la nariz. Una

(1) El uso de estas vibraciones se demuestra sobre todo en las enfermedades graves, cuando, siendo muy frecuente la respiracion, los cuerpecillos atmosféricos, fallos de humedad, se aplican á estos pelos á modo de polvo. Frecuentemente la pulverulencia de las narices indica al práctico la gravedad del mal.

especie de ranura superficial, sensible al través de la piel, se ve en este ángulo de reunion.

Modos de articulacion de los bordes del cartílago lateral de la nariz.

Por su *borde superior*, y al mismo tiempo posterior, el cartílago lateral se articula con los huesos propios de la nariz, y digo que se articula porque no hay continuidad, sino articulacion por medio de un tejido fibroso que permite á estos cartilagos gran movilidad. El *borde inferior*, convexo, corresponde hácia delante al cartílago del ala de la nariz hácia atrás, al tejido fibroso que llena los intervalos de los cartílagos.

Los cartílagos laterales de la nariz están íntimamente unidos hácia el dorso de este órgano con el del tabique, de suerte que podrian considerarse estas tres piezas cartilaginosas como formando una sola pieza.

La parte mas gruesa del cartilago lateral de la nariz está hácia arriba y adelante.

2.° *Cartílagos de las narices* (*cartilagines alares seu pinnales*, *cartílagos pinnal*). Se les llama desde Bichat *fibro-cartílagos de las alas de la nariz*, pero los fibro-cartílagos de Bichat son tan pronto cartílagos delgados como tejidos fibrosos condensados ó unidos á una pequeña porcion de tejido cartilaginoso. Así, los pretendidos fibro-cartílagos de las narices corresponden á la primera categoría. Un solo cartílago está destinado á las alas de la nariz, al lóbulo y á la parte inferior del tabique; representa una lámina poco regular, euroscada sobre sí misma en forma de media elipse ó parábola abierta hácia atras. Considerarémos en él dos ramas: una externa y otra interna.

La *rama externa ó pinal propiamente dicha* del cartílago de las narices se describe generalmente como perteneciente al ala de la nariz, pero estoy seguro que de ninguna manera corresponde á dicho sitio. Está situada encima de ella, si bien su borde inferior corresponde al surco curvilíneo que limita superiormente el ala de la nariz. Verémos que esta ala está esencialmente formada por un repliegue de la piel, en cuyo interior hay fibras musculares muy notables.

La *rama interna* del cartilago de las narices (*cartílago movible de la parte inferior del tabique*), mas gruesa que la externa, se encuentra en un plano inferior; corresponde por su cara interna á la rama interna del lado opuesto, de la que está separada superiormente por el cartílago del tabique. Las dos ramas internas están separadas por un tejido celular bastante flojo que permite deslizarse el uno sobre el otro y penetrar entre ellos hasta el cartílago del tabique, sin interesarlos en manera alguna. Esta rama interna no se prolonga hasta la espina nasal anterior, sino que termina repentinamente á cierta distancia de esta espina por una eminencia muy pronunciada, sobre todo en algunos sugetos, eminencia frecuentemente desigual en los dos lados, que levanta de un modo notable la mucosa de la entrada de las narices y explica en parte la desigualdad de los orificios de estas cavidades. En el punto de union de las ramas externa é interna, es decir, en el vértice de la parábola descrita por cada uno de los cartílagos de las narices, este cartílago se ensancha y se excava hácia atrás para formar el lóbulo de la nariz.

Excavacion del lóbulo de la nariz.

Los bordes del cartílago de las narices están desigualmente cortados y

como festoneados. El borde superior se une á los cartílagos laterales de la nariz por medio de un tejido fibroso que les deja deslizarse fácilmente, ya sobre estos cartílagos laterales, ya sobre el del tabique.

Tubérculos cartilaginosos. Entre el cartílago del ala de la nariz y el del tabique, al nivel del lóbulo, se ve en cada lado un tubérculo cartilaginoso que parece no tener otro objeto que favorecer los movimientos del lóbulo sobre el tabique.

Frecuentemente los cartílagos que acabamos de describir están interrumpidos en su continuidad por cisuras, en medio de las que se encuentran otros tubérculos cartilaginosos sesamoideos.

3.° *Cartílago del tabique de las fosas nasales.* Llena el espacio triangular que interceptan la lámina perpendicular del etmóides y el vómer. Consta de dos partes: una, ancha y libre, es la única que generalmente se describe; otra, estrecha, que puede llamarse *prolongacion caudal del cartílago*, es recibida en el espesor de la porcion ósea del tabique entre las dos láminas del vómer.

A. *Porcion libre del cartílago del tabique.* Grueso, triangular y colocado verticalmente como la porcion huesosa, el cartílago del tabique presenta: 1.° *dos caras* revestidas por la pituitaria, ordinariamente planas, algunas veces cóncavas y convexas en sentidos opuestos; 2.° un *borde anterior*, que se confunde hácia el lomo de la nariz con los cartílagos laterales en su mitad superior, y que en la mitad inferior es libre, convexo, mira hácia abajo y está entre los dos cartílagos de las narices; 3.° un *borde superior y posterior*, sumamente grueso y rugoso, que se une al borde, igualmente grueso y rugoso, de la lámina perpendicular del etmóides: la union de este borde no se verifica por articulacion, sino por continuidad de tejido, del modo como los cartilagos costales se unen con las costillas; 4.° un *borde inferior*, que es recibido en el intervalo de las dos láminas del vómer. Esta recepcion es sumamente profunda. Como las dos láminas del vómer se separan una de otra tanto cuanto mas anteriormente se las examina, el borde correspondiente del cartílago va engruesando; de aquí la eminencia, algunas veces muy considerable, que forma la extremidad inferior del tabique en una ú otra nariz elevacion tal, que ha podido tomarse por un pólipo.

B. *Prolongacion caudal del cartílago del tabique.* Si se examina con atencion el ángulo entrante que forma la lámina perpendicular del etmóides con el vómer, se verá que al nivel de este ángulo el cartílago del tabique envia una prolongacion considerable en forma de cinta, que llena el intervalo de las dos láminas del vómer, y va á fijarse á la cara del esfenóides. Esta cinta cartilaginosa está enteramente encerrada en el interior de la parte huesosa del tabique, al nivel de la parte media. Su *borde superior* es fino y como dentado, el *borde inferior* es grueso y redondeado Los dos nervios naso-palatinos están contenidos en el mismo conducto óseo que el cartílago, y situados uno á cada lado (1).

(1) El cartílago del tabique y su prolongacion caudal representan con bastante exactitud, por su forma, una mariposa con las alas recogidas.

Capa muscular de la nariz. Comprende (1): 1.° Los *piramidales*, lengüetas carnosas, que son continuacion del frontal, se cruzan en parte sobre el dorso de la nariz, y terminan en el espesor del ala; 2.° el *transversal ó triangular de la nariz;* 3.° *el pinal transverso*, que corresponde esencialmente al ala de la nariz; 4.° el *pinal radiado*, que se dirige á la parte inferior del tabique y á la posterior del ala de la nariz. Debemos todavía añadir á esta capa muscular el manojo nasal que nace del elevador profundo, su manojo pinal de terminacion y las inserciones nasales del músculo canino.

Capa cutánea. La piel que corresponde á los huesos de la nariz y á los cartílagos laterales no ofrece ningun carácter particular, es poco gruesa y movible. La que corresponde á las alas y al lóbulo es muy gruesa, de una densidad extrema, cruje bajo el escalpelo de tal modo, que ha sido causa de que se admitan cartílagos en el espesor de las alas de la nariz. Pero hemos hecho notar que los cartílagos de las narices no se prolongan hasta el espesor de las alas, las cuales están esencialmente formadas por una piel muy resistente que se refleja hácia dentro de sí misma, al nivel de las ventanas.

Es notable el gran desarrollo de los folículos sebáceos de que está provista la piel de la nariz. El orificio de estos folículos se señala en gran número de individuos por puntos negros, que no son otra cosa que la materia sebácea teñida por la porquería. Esta materia sebácea puede hacerse salir en forma de pequeños gusanos por una presion lateral.

Estructura muscular del ala de la nariz.

Capa mucosa. La piel se refleja sobre sí misma al nivel de las ventanas de la nariz para continuarse con la pituitaria. De aquí se sigue que el ala de la nariz está esencialmente formada por un repliegue de la piel, en cuyo interior hay fibras musculares bien manifiestas que explican los movimientos de dilatacion y encogimiento de estos orificios, ya para los esfuerzos de la respiracion, ya para la expresion de las pasiones. La piel reflejada conserva todavía los caracteres de tejido cutáneo en la porcion de la cara interna de las alas de la nariz, que está guarnecida de pelos. Encima de este punto, que comprende hácia fuera toda la cara interna del ala de la nariz, y hácia dentro una zona no menor que la del tabique, la epidermis termina bruscamente y la piel reflejada toma inmediatamente todos los caractéres de las membranas mucosas.

De la membrana pituitaria.

La membrana pituitaria, *membrana de Schneider* (2), órgano inmediato de la olfacion, es una membrana fibro-mucosa que tapiza las fosas nasales en toda su extension, y que se prolonga, sufriendo tales modificaciones de textura, que se desconoce en los senos y células que se abren en estas cavidades.

(1) Véase la *Miología*, t. II, p. 233.

(2) Schneider, Conrado Víctor (de Catarrho), ha dado su nombre á esta membrana porque ha sido el primero que ha refutado victoriosamente el error de los antiguos, que hacian descender de los ventrículos del cerebro el producto de las secreciones nasales. El nombre vulgar de destilacion del cerebro es todavía un vestigio de este error.

Así revestidas por la pituitaria las fosas nasales, tienen una configuracion que difiere en algunos puntos de la que presentan en el esqueleto. Muchos agujeros y conductos tapa esta membrana y otros muchos estrecha. Las rugosidades de la superficie de los cornetes se encuentran en cierto modo disminuidas; además, la mucosa, al reflejarse sobre sí misma, forma pliegues que unos prolongan los cornetes, y otros estrechan mas ó menos los orificios de comunicacion de los senos y células con las fosas nasales.

Configuracion de las fosas nasales revestidas de la pituitaria.

Teniendo su orígen en la piel reflejada y guarnecida de pelos que tapiza la cara interna de la nariz, la pituitaria se continúa, sin línea de demarcacion, con la mucosa de la faringe, del velo del paladar, de la trompa de Eustaquio y del conducto nasal. Por lo demás, las particularidades mas notables que presenta en su distribucion por las paredes de las fosas nasales son las siguientes:

1.° En la *bóveda* de las fosas nasales tapa los agujeros de la lámina cribosa y los de los huesos propios de la nariz, de modo que todos los vasos y nervios que atraviesan estos orificios penetran en la mucosa por su cara externa. Al nivel del orificio del seno esfenoidal, y antes de penetrar en él, la pituitaria forma un repliegue que estrecha considerablemente dicho orificio y le convierte en una hendidura verticalmente dirigida.

2.° En la *pared externa* de las fosas nasales la pituitaria reviste un gran número de partes: A. el *canal inferior*, en cuya parte anterior y superior se encuentra el orificio inferior del conducto nasal; al rededor de este orificio forma un repliegue valvular de borde libre semilunar, que prolonga el conducto nasal mas ó menos, segun los individuos, de modo que cuando esta válvula está muy desarrollada, es difícil algunas veces descubrir el orificio inferior de dicho conducto, lo mismo que cuando el cornete inferior está muy alto ó muy bajo. Se concibe tambien que en estos mismos individuos el cateterismo del conducto nasal por el canal inferior debe casi necesariamente rasgar esta válvula (1).

Válvula semilunar del orificio inferior del conducto nasal.

Desde el canal inferior la pituitaria se refleja sobre el *cornete inferior*, que prolonga por un repliegue hácia delante y sobre todo hácia atrás. Sobre este cornete inferior es donde la pituitaria tiene mayor espesor. B. En el *canal medio* la pituitaria reviste el *infundibulum*, el cual presenta en su extremidad inferior una ampolla ó dilatacion, en la que se ve lo mas ordinariamente el *orificio del seno maxilar*. Este orificio no ofrece el mismo aspecto que en el estado seco, es sumamente estrecho y apenas admite la extremidad obtusa de un estilete ordinario. Este orificio parece faltar alguna vez, y entonces se le encuentra al nivel de la parte media del *infundibulum;* se diria en este caso que el seno maxilar comunica directamente con los senos frontales y no con las fosas nasales. No es raro ver que el seno maxilar comunica á la vez con el canal me-

Variedades en la situacion del orificio maxilar.

(1) ¿No seria posible que la adherencia del borde libre y de la cara interna de esta válvula á la mucosa correspondiente fuera una de las causas del tumor y de las fístulas lacrimales? No podrian explicarse así un cierto número de tumores y fistulas lacrimales, en las que las vias lacrimales no presentan obstáculo alguno al cateterismo?

dio y con el *infundibulum*. La pituitaria se extiende desde el *infundibulum* á las células anteriores del etmóides, á los senos frontales y á los maxilares. Levantando el cornete medio, se ve en el canal medio, á quien estrecha singularmente, una eminencia considerable, que limita hácia arriba el *infundibulum*, y que corresponde á una gran célula etmoidal. En esta eminencia, sobre la que se amolda el cornete medio, es donde se ve frecuentemente hácia atrás un orificio que comunica con esta gran célula, y hácia delante uno ó muchos orificios que comunican directamente con las células etmoidales anteriores y superiores.

Anomalias en las aberturas del canal medio.

C. Desde el cornete medio, que prolonga hácia atrás, se dirige la pituitaria al *canal superior*, donde he encontrado muchas veces cuatro ó cinco orificios que se correspondian con otras tantas células posteriores del etmóides, las cuales, en estos casos, no comunicaban entre sí; he visto tambien una célula etmoidal abrirse en el cornete superior.

Anomalias en las aberturas del canal superior.

La pituitaria se introduce en todas las células etmoidales y en los senos frontales, ya directa, ya mediatamente, pero no penetra en ningun caso en el agujero esfeno-palatino, sino que al contrario, lo cierra herméticamente.

3.° *En el tabique* la pituitaria es notable por su grosor, que no es menor que en la porcion de esta membrana que reviste el cornete inferior. Nunca se ve en el hombre la prolongacion en forma de fondo de saco que existe constantemente en los animales, hácia delante y abajo, en el espesor de la sutura inter-maxilar, y al nivel del borde inferior del tabique, prolongacion cuyos usos se ignoran. En el mismo punto la pituitaria cierra los orificios superiores del conducto palatino anterior.

4.° *En el suelo* de las fosas nasales la pituitaria nada ofrece de particular (1).

Estructura. La pituitaria corresponde á la clase de membranas mucosas, y por una disposicion especial se encuentra extendida sobre cartílagos y huesos. La superficie libre es blanda, roja y llena de orificios por los que se puede exprimir una gran cantidad de moco; está tambien provista de papilas, que le dan un aspecto tomentoso. La superficie adherente está íntimamente unida al periostio y al pericondro que revisten los huesos y cartílagos de las fosas nasales: tambien está colocada entre las membranas *fibro-mucosas*.

Disposicion eréctil de sus vasos sanguíneos.

La pituitaria es generalmente mas gruesa que las otras membranas mucosas, y su estructura, eminentemente vascular y verdaderamente eréctil, es fácil de demostrar. Si se pincha la pituitaria con un tubo de inyeccion linfática lleno de mercurio, este líquido penetra inmediatamente en las células del tejido eréctil y pasa á las venas que en él terminan. Si se pincha mas superficialmente, se forma una *red linfática* admirable y tan superficial, que el mercurio presenta todo su brillo metálico; cuya red

(1) En muchos mamíferos dos conductos mucosos establecen comunicacion entre las fosas nasales y la boca; corresponden á los conductos incisivos. Se conocen con el nombre de órganos de Stenson porque este anatómico los descubrió. Es necesario distinguirlos del órgano de Jacobson, tubo membranoso y cartilaginoso, colocado entre el vómer y la pituitaria, que comunica con los conductos de Stenson.

linfática no comunica en manera alguna con las células venosas de que acabo de hablar.

Esta red linfática, que es comun á todas las membranas mucosas, da á la lámina ininyectable, por los vasos sanguíneos de que está provista, el aspecto de una membrana serosa.

Arterias. La pituitaria recibe un gran número de vasos arteriales, que penetran en ella por muchos puntos y que nacen casi todos de un mismo tronco, de la arteria maxilar interna, y son la esfeno-palatina, la sub-orbitaria, la alveolar superior, la palatina y la terigo-palatina; algunas proceden de la arteria oftálmica, como son: las supra-orbitarias y las etmoidales; otras de la facial, como: las dorsales de la nariz, la arteria del ala y la de la parte inferior del tabique.

Venas. Es tan considerable el sistema capilar venoso de la pituitaria, que casi forma la base de su textura; las venas que de él emanan siguen el trayecto de las arterias y se unen por troncos muy gruesos á la maxilar interna, facial y oftálmica. Hay numerosas comunicaciones entre estas venas y las de la region etmoidal de la base del cráneo.

El aspecto esponjoso característico que presenta la superficie interna de las fosas nasales, y mas particularmente la superficie de los cornetes, sirven para recibir las divisiones arteriales y venosa, que son tan numerosas, que fácilmente explican la frecuencia y abundancia de las hemorragias de esta porcion del sistema mucoso.

Vasos linfáticos. No conozco mas red linfática que la superficial, de que ya he hablado, y que para inyectarla es necesario, en cierto modo, arañar la membrana con un tubo de inyeccion. Ya he dicho en otra parte que en la pituitaria fué donde en 1826 inyecté la red linfática por primera vez y por casualidad.

Foliculos. ¿Existen glándulas mucíparas en la pituitaria? Son muy numerosas, y forman una capa no interrumpida entre el periostio y el pericondro por un lado, y la mucosa por otro. Unos son simples y otros representan tubos arrollados, como lo están los intestinos. Sus orificios tienen una forma variable, y los mayores tienen la figura de grietas.

La mucosa pituitaria está cubierta por un *epitelium* vibráctil.

Nervios. Lo mismo que todos los órganos de los sentidos especiales, la pituitaria está provista de un nervio especial llamado *olfativo ó nervio del primer par.* Al demostrar la anatomía comparada que el desarrollo de este nervio está en relacion con el de la olfacion, funda de un modo positivo la opinion generalmente admitida sobre las funciones de este nervio. Sin entrar aquí en la descripcion del nervio olfativo, que nos ocupará en otra parte, debo decir que se exprime en cierto modo á través de los orificios y conductos de la lámina cribosa del etmóides, rodeándose de vainas fibrosas, que penetra en la pituitaria por su cara externa, y que se esparce en forma de red por su espesor. Estos nervios no pasan del cornete medio por un lado, y de la parte media del tabique por otro; además, la parte superior de las fosas nasales, sumamente estrecha, es el asiento esencial de la olfacion, mientras que la inferior, mas espaciosa, sirve solo para dar paso al aire en el acto de la respiracion.

Independientemente de este nervio especial, la pituitaria recibe otros filetes nerviosos, procedentes todos del quinto par, á saber : de la rama oftálmica de Willis, el ramo nasal interno y el frontal; del maxilar superior, el esfeno-palatino, el gran nervio palatino, el vidiano y los dentarios anteriores. Los experimentos de los fisiólogos modernos han demostrado que la integridad de estas diversas ramas del quinto par era necesaria para la de las funciones olfativas. Muy distinta de esta opinion es la que sitúa la sensibilidad especial en el quinto par.

Tenuidad de la membrana de los senos.

La membrana que tapiza los senos, aunque se continúa con la pituitaria, no presenta ninguno de los caracteres de esta membrana : es una lámina sumamente delgada, trasparente, que mas parece ser una serosa que una mucosa, que se separa fácilmente de los huesos sub-yacentes, y cuyo carácter mucoso no está definitivamente admitido sino por diversas circunstancias patológicas. La mucosa de los senos de las fosas nasales es muy parecida á la conjuntiva bajo el aspecto de su tenuidad.

APARATO Ú ÓRGANOS DE LA VISION.

Los *ojos*, órganos de la vision, se hallan situados en la parte mas elevada de la cara, desde donde pueden ejercer á lo léjos sus funciones exploradoras. Situacion.

En número de dos, pero separados en sus funciones, agítanse, por decirlo así, á manera de un sol. De lo que resulta que la vision es mas segura y puede ejercerse en un campo mas extenso, sin que por esto se confunda su unidad; los ojos se mueven á manera de un sol.

Estos órganos, protegidos por las cavidades orbitarias que los alojan, están cubiertos por los *párpados*, que sobresalen de las *cejas*. *Seis músculos propios* les rodean y comunican movimientos en todos sentidos; estos son los músculos *rectos* y *oblicuos* del ojo. Una aponeurósis muy notable, *aponeurósis órbito-ocular*, lo aisla y suspende de cierta manera en la parte anterior de la órbita. Un aparato de secrecion, *aparato de las vias lacrimales*, está destinado á lubrificar la superficie anterior del globo del ojo y á favorecer el desempeño de sus funciones.

El estudio del órgano de la vision comprende además, independientemente del ojo: 1.° los medios de proteccion, las cavidades orbitarias (véase osteología), párpados y cejas; 2.° los músculos, órganos de la locomocion; 3.° la aponeurosis órbito-ocular, órgano de aislamiento y de sustentacion; y 4.° las vias lacrimales, órganos de lubrifaccion. El conjunto de estas partes accesorias del órgano de la vision ha sido designado por Haller bajo el título de *tutamina oculi*. Por ellas principiarémos esta descripcion.

Cejas.

Las *cejas* son dos eminencias arqueadas, cubiertas de pelos radiados y cortos, dirigidas de dentro afuera, y como superpuestas, que ocupan la base del frontal y limitan al párpado superior. Su direccion es exactamente la misma que la del arco orbitario. Los pelos que las cubren son mas numerosos y mas largos en la extremidad interna, que lleva el nombre de *cabeza*, que en la opuesta, que se le da el de cola de la ceja. Las cabezas de las cejas están separadas por un intervalo que corresponde á la raíz de la nariz; sin embargo, algunas veces se las encuentra confundidas. Situacion.

Estructura. La piel en la cual se hallan implantados los pelos de las cejas es gruesa y muy íntimamente unida á una capa muscular constituida por el frontal, el orbicular y superciliar. Este último forma un plano

subyacente á los precedentes. Los arcos orbitario y superciliar sirven de sustentáculo y de base á las cejas. Numerosos nervios les envian el facial y el quinto par: los emanados del primero corresponden á la capa muscular, y los del segundo á la cutánea. Las arterias superciliares le vienen de la oftálmica y temporal. Las venas superciliares desembocan en las venas correspondientes.

Usos. Las cejas, uno de los atributos de la especie humana, protegen al ojo y absorben, deprimiéndose ó elevándose, un gran número de rayos luminosos, concurriendo con especialidad á la expresion de la fisonomía.

Párpados.

Son estos dos velos movibles y protectores, situados por delante del globo del ojo, al que cubren ó descubren segun que se aproximan ó separan.

Los párpados son en número de dos: uno *superior* y otro *inferior*. En un gran número de animales existe un tercer párpado, que en el hombre se encuentra en un estado rudimentario. Las dimensiones de los párpados son bastante considerables para formar completamente la base de la órbita é interceptar el paso á los rayos luminosos.

Presentan estos órganos: 1.° una *cara cutánea*, convexa, notable por sus pliegues semilunares concéntricos, que desaparecen luego que los párpados se aproximan; 2.° otra *cara ocular* cóncava, amoldada exactamente sobre el globo del ojo, y ofreciendo las líneas verticales amarillentas, que verémos formadas por las glándulas de Meibomius; 3.° un *borde adherente*, limitado por el párpado superior, por el arco orbitario, y aunque con menos exactitud, por el párpado inferior, que se continúa con la mejilla; 4.° los *bordes libres* de ambos párpados son rectos en el estado de oclusion del ojo, y curvilíneos cuando se hallan separados; interceptando en este último caso un espacio elíptico, cuyas dimensiones varian en los diferentes sugetos; de aquí las expresiones de *grandes ojos*, de *pequeños ojos*, expresiones que no corresponden en manera alguna á las dimensiones reales, sino á las aparentes del globo del ojo. Estos bordes no están cortados á visel á espensas de la cara posterior de los párpados, de manera á interceptar cuando se aproximan un espacio ó canal triangular, completado hácia atrás por la superficie del globo del ojo; canal que se supone dilatado de fuera adentro para conducir las lágrimas hácia los puntos lacrimales. Estos bordes están cortados horizontalmente de delante atrás; cuando se aproximan interceptan una hendidura estrecha, que puede perfectamente servir de conductora de las lágrimas durante el sueño, como el pretendido canal triangular, generalmente admitido.

Además, estos bordes, cuyo espesor es tan grande, presentan en su labio anterior una triple ó cuádruple fila de pelos duros y radiados, arqueados, mas numerosos y largos en el párpado superior que en el inferior, mas largos en su parte media que en sus extremidades; estas son las pestañas. Su direccion es notable: en el párpado superior se dirigen primero abajo, después se encorvan hácia arriba, describiendo un arco de círculo

de concavidad superior; en el inferior se efectúa, al contrario, por manera que las pestañas de ambos párpados, oponiendo su convexidad en la oclusion del ojo, se tocan sin poderse entrecruzar jamás. Cuando las pestañas se vuelven hacia dentro resultan muy graves inconvenientes, y faltando del borde libre de los párpados, es el signo de una inflamacion crónica.

Série de orificios de las glándulas de Meibomio.

El labio posterior del borde libre de los párpados, ó mas bien, el ángulo de reunion de estos bordes con la cara posterior del párpado presenta una série muy regular de agujeros, que si se comprimen en su parte media se ve salir una materia sebácea bajo la forma de gusanitos procedentes de las glándulas de Meibomio.

Tubérculos y puntos lacrimales.

En el punto de reunion de los 5/6 externos con el 1/3 interno el borde libre de cada párpado presenta un tubérculo muy notable, *tubérculo lacrimal*, el cual está atravesado por un agujero visible á la simple vista; es el *punto lacrimal* orificio del conducto lacrimal correspondiente. La parte de este borde, que se halla hácia dentro del tubérculo lacrimal, es redondeada, desprovista de pelos y de orificios foliculares, y está en relacion con la *carúncula lacrimal*.

Además, el párpado superior tiene doble altura que el inferior, por manera que en su abatimiento, desciende por debajo del nivel del diámetro trasversal ó ecuador del ojo, valiéndome de una expresion de Haller.

Se llama *ángulo del ojo*, ó mas bien, *comisura de los párpados*, á los ángulos que resultan por la reunion de sus bordes libres.

El ángulo externo, *comisura externa* ó *temporal*, es además conocida bajo el nombre de *ángulo pequeño* (*canthus minor*) (1).

El ángulo interno, *comisura interna* ó *nasal*, impropiamente llamado *grande ángulo del ojo* (*canthus major*), corresponde al nivel del borde posterior de la apófisis ascendente del maxilar superior.

Estructura de los párpados.

Estructura de los párpados. Una armadura cartilaginosa, los cartílagos tarsos, una membrana fibrosa, una capa muscular, dos tegumentos, uno mucoso y otro cutáneo, los folículos, los vasos, nervios y el tejido celular: tales son las partes que entran en la estructura de estos órganos.

Cartílagos tarsos. Semejantes por sus usos á los cilindros de madera que se colocan por bajo de los planos para impedir su arrugamiento, los cartílagos tarsos en número de dos, uno para cada párpado, son las láminas cartilaginosas que ocupan el borde libre de los párpados y sus inmediaciones. El cartílago tarso del párpado superior es semilinear, y el del inferior representa un pequeño vendolete estrecho; ninguno de ellos ocupa toda la longitud del párpado. Su cara anterior, convexa, está cubierta por las fibras del músculo orbicular; la posterior corresponde á la conjuntiva á la que adhiere íntimamente. Entre la conjuntiva y el cartílago, ó mas bien, en el espesor de este último, se alojan los folículos de Meibomio.

El borde adherente de los cartílagos tarsos es delgado y da insercion á la membrana fibrosa de los párpados; además, el borde adherente del

(1) La comisura externa no corresponde á la extremidad externa del diámetro trasversal de la base de la órbita, sino que se halla situada á tres líneas hácia dentro; de aquí la necesidad de incindir esta comisura para facilitar la extirpacion del globo del ojo.

cartílago superior, que es convexo, recibe las inserciones del músculo elevador del párpado. El borde de estos cartílagos es su parte mas gruesa, y á él es debido el espesor del borde libre de los párpados.

Capa cutánea. Notable por su excesiva tenuidad y semitrasparencia, las cejas son una dependencia de ella.

Capa celulosa. No menos atendible por la ausencia del tejido adiposo que por su extremada finura, este es el tejido celular seroso por excelencia; por lo que las infiltraciones serosas de los párpados se observan tan frecuentemente.

Capa muscular. Formada por la porcion palpebral ó ciliar del orbicular, de la cual he notado además la palidez que contrasta con el color encarnado de la porcion orbicular del mismo músculo. Independientemente de esta capa muscular, los párpados tienen un músculo extrínseco, el elevador del párpado superior; aunque este músculo no concurre á la formacion del párpado sino por su aponeurósis, que se inserta en el borde superior del cartílago tarso. Igualmente el resto superior y el inferior envian cada uno á su párpado correspondiente una pequeña expansion aponeurótica.

Capa fibrosa. Una membrana fibrosa nace de la circunferencia del arco orbitario y viene á insertarse á los bordes correspondientes de los cartílagos tarsos. Esta membrana, muy fuerte y resistente, al nivel de la mitad externa de la base de la órbita, disminuye de espesor al de la mitad interna de dicha base, sobre todo hácia dentro del párpado superior, donde degenera en tejido celular.

Se podria llamar *ligamento del ángulo externo de los párpados* á un rafe fibroso horizontalmente extendido desde este ángulo á la base de la órbita. Este rafe, que se bifurca al nivel del ángulo externo para ir á insertarse á la extremidad externa de ambos cartílagos tarsos, representa exactamente hácia fuera el tendon del músculo orbicular, que igualmente se bifurca para volverse á la extremidad interna del mismo cartílago.

Si se divide este rafe se ve que existen por debajo los manojos fibrosos extremadamente resistentes, nacidos de la pared externa de la órbita, y que vienen á perderse en el espesor del párpado superior (1).

Se encuentran tres capas fibrosas diferentes en los párpados.

Independientemente de la membrana fibrosa propia, los párpados presentan en su espesor otras dos de la misma naturaleza, á saber: para el párpado superior, 1.° una segunda capa formada por la aponeurósis de terminacion del músculo elevador del párpado superior, á la cual viene á unirse una expansion muy ténue del músculo recto superior; 2.° otra tercera capa constituida por la porcion palpebral de la aponeurósis órbito-

(1) Tenon ha descrito perfectamente estos manojos fibrosos bajo el hombre de *ligamento angular de los párpados.* Se siente, dice, este ligamento en el hombre vivo comprimiendo un poco fuerte las puntas de los dedos entre el borde de la órbita y el ángulo externo del párpado.

A este autor se debe igualmente la perfeccion en el estudio de los ligamentos del ángulo interno de los párpados (*Memoria sobre la anatomia*, 1806, t. 1, p. 205).

ocular. Los cartílagos tarsos se hallan sobre el mismo plano que la primera de estas capas.

El párpado inferior presenta separadamente de su membrana fibrosa propia: 1.° una expansion del recto inferior, y 2.° la porcion palpebral inferior de la aponeurósis órbito-ocular.

Capa mucosa ó conjuntiva palpebral. La cara posterior de los párpados se halla revestida por una membrana que tambien cubre al hemisferio anterior del globo del ojo. Esta membrana se llama *conjuntiva*, adnata, porque une los párpados al globo del ojo. Para facilitar la descripcion, supóngase que esta membrana parte del borde libre del párpado superior, donde se continúa con la piel, cubre todo el espesor del borde libre, reviste la cara posterior del cartílago tarso, al cual adhiere íntimamente, continuando su trayecto hasta debajo del arco orbitario; aquí se refleja sobre la parte anterior del globo del ojo, formando un culo de saco entre este órgano y el párpado superior, adhiere á la esclerótica por un tejido celular muy flojo al principio, y luego cada vez mas resistente, á medida que se aproxima á la córnea trasparente. La laxidez de este tejido celular es tal, excepto en las inmediaciones de la córnea, que se caeria en la tentacion de admitir entre la esclerótica y la conjuntiva una membrana serosa rudimentaria, análoga á las bonsas mucosas sub-cutáneas. En la córnea es tan íntima la adherencia, que algunos anatómicos han negado su existencia en este punto. El hecho es que no puede demostrarse anatómicamente en el estado sano, sino sobre la circunferencia de la cornea, pero las enfermedades revelan su presencia. En seguida que reviste la parte anterior é inferior de la esclerótica, la conjuntiva se refleja de nuevo sobre la cara posterior del párpado inferior, formando otro culo de saco análogo al superior; reviste su cartílago, después su borde libre, y por último se continúa con la piel. Hácia dentro del globo del ojo la conjuntiva forma un pequeño repliegue semilunar de concavidad hácia fuera, que puede considerársele como el vestigio del tercer párpado de los animales, que se le apellida impropiamente *membrana nictitante.*

Hácia fuera se oculta profundamente entre los párpados y el globo del ojo, para formar otro tercer culo de saco muy notable. Al nivel de los tubérculos lacrimales penetra la conjuntiva en los puntos del mismo nombre, para ir á tapizar las vias lacrimales y continuarse por su intermedio con la pituitaria.

Se puede además distinguir en la conjuntiva dos porciones: 1.° la *palpebral*, y 2.° la *ocular*, subdividiendo esta última en conjuntiva de la esclerótica y en conjuntiva de la córnea.

Después de la precedente descripcion, se ve que la conjuntiva representaria un saco sin abertura, como las serosas, si los párpados estuvieran esencialmente reunidos. Como las serosas, se halla destinada á revestir dos superficies flotantes. Su tenuidad, trasparencias y las adherencias filamentosas que se observan algunas veces entre las superficies contiguas, excluyen á esta membrana del número de las mucosas, para clasificarla entre las serosas; pero su continuacion con la piel, su estructura emi-

nentemente vascular sanguínea, y sus usos, que la ponen en relacion con el aire, obligan á conservarla entre las membranas tegumentarias (1) internas ó membranas mucosas.

Glándulas de los párpados. Son: 1.° una glándula dependiente de la lacrimal, que se puede llamar *glándula lacrimal palpebral;* 2.° las glándulas de Meibomio, y 3.° la carúncula lacrimal.

La *glándula lacrimal palpebral*, separada de la lacrimal orbitaria por muchos manojos fibrosos, ocupa el lado externo del párpado superior, y alcanza al borde superior del cartílago tarso. Esta glándula, muy desarrollada en algunos sugetos, está cubierta por una lámina fibrosa muy gruesa y por la conjuntiva, á través de la cual se manifiestan sus granulaciones, volviendo el párpado al revés. Además, estas glándulas están constituidas por la juxtaposicion de las granulaciones, y aunque distinta, está provista de conductos excretorios, que M. Gosselin ha demostrado se abrian por siete ú ocho orificioss á la cara posterior del párpado. Estas glándulas son á la lacrimal propiamente dicha lo que las labiales á las salivares.

Conductos excretorios.

Glándulas de Meibomio. Son estas unas séries de folículos sebáceos, situados en la cara posterior de ambos párpados, al nivel de los cartílagos tarsos. Estas glándulas representan unas líneas amarillentas, verticales y paralelas, ora rectas, ora curvilíneas, cuya altura está medida por la de los cartílagos, sin formar en manera alguna relieve en la cara posterior de los párpados. Cada una de estas líneas, cuyo número es de treinta á cuarenta para cada párpado, está constituida por un conducto tortuoso, replegado muchas veces sobre sí mismo; en el cual vienen á abrirse, afectando una disposicion regularmente alternada, numerosos foliculitos situados á derecha é izquierda de este conducto. No he visto jamás dos filas de orificios, como Zinu dice haberlas observado. Si por medio de unas pinzas se comprimen los párpados al nivel del cartílago tarso, se ve escaparse por estos orificios una especie de cera, bajo la forma de gusanillos contorneados muchas veces sobre ellos mismos. Además, se notan en algunas ocasiones los conductitos lineares comunicarse entre sí al nivel del borde adherente del cartílago tarso. Esta es la cera de las glándulas de Moibomio, que se opone al paso de las lágrimas por delante de los párpados; su secrecion superabundante y morbosa lleva el nombre de *lagaña:* dichas glándulas están alojadas en los surcos profundos que presentan los cartílagos tarsos, por manera que se ven todas lo mismo en la superficie interna que en la externa.

Las glándulas de Meibomio pertenecen á la clase de los folículos sebáceos y constituyen en cierto modo el paso entre los folículos y las glándulas.

(1) La ausencia de las vellosidades se ha admitido como un carácter de la conjuntiva, pero este error anatómico podrá fácilmente refutarse si se examina con el lente y aun á simple vista la cara posterior del cartílago tarso y mas particularmente la del superior. La disposicion papilar de la conjuntiva tarsiana, con ó sin engrosamiento, ha sido perfectamente representada por M. Alnold; tab. anat. fascic. II, tab. fig. 13 y 14, bajo el título de *Corpus papillare conjuntivæ*, etc. (N. del A.)

Carúncula lagrimal. Pequeño grupo de folículos sebáceos, oblongos, que ocupan el ángulo interno de los párpados hácia dentro del repliegue semilunar de la conjuntiva, que hemos considerado como el vestigio de un tercer párpado. Su volúmen representa un grano de trigo. Interpuesta á los bordes libres de los párpados, en una especie de apéndice del borde libre que se halla colocado entre la comisura interna y los tubérculos lagrimales, la carúncula lagrimal ocupa un plano posterior á estos bordes; de suerte que su presencia no se opone á su mutuo contacto. Revestida por un pliegue de la conjuntiva que le da un aspecto rojizo, presenta en su superficie un gran número de orificios, por los que sale una especie de cerúmen y numerosos pelitos, susceptibles de adquirir cierta longitud y llegar á producir una oftalmía. Largo tiempo se ha considerado á la carúncula lagrimal como una segunda glándula de este nombre. Para ver los orificios y los pelos siempre rubios, y algunas veces muy numerosos, de la carúncula lagrimal, se la cubre de una capa de tinta ó de solucion de carmin, y se le examina con la lente. Limita hácia dentro un espacio piramidal, cuyo vértice está hácia atrás, y la base adelante, espacio que limitan á su vez por fuera el globo del ojo, arriba el borde del párpado superior, y abajo el del inferior. Desígnasele con el nombre de *saco lagrimal;* los puntos lagrimales se dirigen hácia este espacio, en el cual absorben las lágrimas.

La carúncula lagrimal es un grupo de folículos sebáceos.

Procederes para ver con facilidad los pelos de la carúncula.

Vasos y nervios de los párpados. Sus arterias son las palpebrales internas y externas de la oftálmica, las ramas palpebrales de la temporal, de la infra-orbitaria y de la facial. Ya dijimos que las arterias palpebrales formaban dos arcos, uno para cada párpado.

Las *venas* llevan el mismo nombre, siguen igual direccion, y salen de los mismos troncos.

Los *nervios* de los párpados reconocen dos orígenes: 1.° unos procedentes del facial, que son las del movimiento; y 2.° otros del quinto par, que son los del sentimiento. Unos y otros son muy numerosos.

Usos. Los párpados protegen al ojo de la accion de la luz, del aire y de los corpúsculos que flotan en él; barren de cierta manera la superficie del órgano, y además ponen de manifiesto el flúido lagrimal, otro puestos medio de proteger el ojo contra la accion del aire. Estos velos, interentre el ojo y los objetos exteriores, someten al ejercicio de la vision bajo el imperio de la voluntad. La presencia de la glándula lagrimal palpebral explica el por qué el ojo queda húmedo y las lágrimas han podido segregarse después de la extirpacion de la glándula lagrimal propiamente dicha.

Músculos del ojo y elevador del párpado superior. Los músculos del ojo, en número de seis, se distinguen en *rectos* y *oblicuos.* Hay cuatro rectos, y dos oblicuos. Estudiarémos al mismo tiempo el *elevador del párpado superior*, por las muchas conexiones que tiene con el recto correspondiente. Resultan pues siete músculos.

Preparacion. Levántese la bóveda de la órbita por dos cortes de sierra, que se reunan en ángulo agudo en el agujero óptico; procúrese que el corte interno no interese la polea cartilaginosa del oblicuo mayor, y que el externo pase por encima de la apófisis orbitaria externa. Diséquense con minuciosa precaucion las inserciones de estos músculos

Preparacion de los músculos del ojo.

en el fondo de la órbita. Estas inserciones están dispuestas siguiendo dos círculos fibrosos: el uno al rededor del nervio óptico, y el otro al rededor del motor comun. Las inserciones que tienen lugar por encima del nervio óptico las tienen en la dura-madre y en el periostio, y de ningun modo en los huesos; al contrario, las que se efectúan por debajo del mismo las tienen mas fuertemente en los huesos. El oblicuo menor ú oblicuo pequeño es el único que no se inserta en el fondo de la órbita.

Para ver las *inserciones orbiculares anteriores* de estos músculos, háganse, á ejemplo de Tenon, las disecciones, retirando ó separando las partes, en vez de dividirlas con el escalpelo.

Los manojos orbiculares de los músculos rectos interno y externo del ojo habian sido indicados por Zinn, y los de los rectos superior é inferior lo fueron por Tenon. Estos manojos, olvidados ó descuidados por los anatómicos, debieron ser buscados y encontrados á causa de la estrabotomía. Los trabajos de MM. Bonuet, Bayer y Guerin contienen documentos preciosos acerca de esto; la tésis de M. el doctor Hehi, mi antiguo interno; las excelentes preparaciones hechas por M. Richer para el concurso de prosectores, y otras muchas que tuvo la bondad de hacer á mis ruegos, me han permitido dar á estos músculos una descripcion mas completa, que no la hubiera hecho hasta este momento.

Elevador del párpado superior.

Orígen. Mucho mas delgado y estrecho que el recto superior del ojo, que le es subyacente, el *elevador del párpado superior* (órbito-palpebral, Chaussier) nace del fondo de la órbita en la parte superior de la circunferencia del agujero óptico, ó mas bien del estuche fibroso que la dura-madre envia al rededor de este nervio. Tiene lugar este orígen por unas fibras aponeuróticas, cortas y radiadas, á las que suceden otras carnosas, las cuales forman un manojo delgado, aplastado y triangular, que se dirige, engruesándose, de atrás adelante, paralelamente al eje mayor de la órbita, dilatándose en una aponeurósis que mide toda la longitud de la bóveda orbitaria, y conduciéndose de la manera siguiente: 1.° la mayor parte de esta aponeurósis viene á insertarse al borde superior del cartílago tarso (*insercion tarsiana*), reflejándose después sobre el globo del ojo; 2.° las fibras mas externas constituyen un manojito tendinoso (*manojo orbitario externo*), que se fija en la base de la órbita debajo de la glándula lagrimal; y 3.° las *mas internas* forman otro haz (*haz orbitario interno*), que va á insertarse al lado externo de la base dela órbita y al rededor de la tróclea del oblicuo mayor. Un arco aponeurótico se halla extendido desde el haz orbicular externo al interno.

Relaciones. Cubierto por el periostio de la bóveda orbitaria, y oblicuamente cruzado en su insercion posterior por el nervio oftálmico de Willis, este músculo cubre á su vez al recto superior del ojo.

Accion. Este músculo es el elevador del párpado superior, conduciéndolo al mismo tiempo hácia atrás, de tal manera, que el borde superior de este párpado se esconde por debajo de la órbita. Esta accion me parece singularmente limitada por las inserciones orbiculares del mismo.

Recto superior ó elevador del ojo.

El *recto superior* presenta dos orígenes diferentes. El primero tiene lugar, como el del precedente, en la parte superior de la vaina fibrosa que reviste al nervio óptico, sobre un plano inferior; y el segundo en la parte interna de la hendidura esfenoidal. Esta última insercion, que hace seguir á las inserciones del recto externo, parece efectuarse en el estuche que suministra la dura-madre al nervio motor comun.

Nacido por fibras aponeuróticas radiadas, las carnosas forman un manojo aplastado y triangular, que se dirige adelante y afuera, sigue al eje de la órbita, dividiéndose en dos porciones diferentes: una *ocular* y otra *órbito-palpebral.*

1.° *Porcion ocular.* Es la mas considerable, continúa su direccion primitiva, y se refleja sobre el globo del ojo, donde el músculo degenera en una aponeurósis ancha y delgada, que viene á insertarse en la esclerótica, á corta distancia de la córnea, y, segun M. Petrequin, á cuatro ó seis milímetros.

2.° La *porcion orbitaria palpebral*, infinitamente menos voluminosa que la anterior descrita, se halla constituida á expensas de las fibras mas superiores del músculo, y termina por una aponeurósis delgada, que se divide en tres partes: una *media ó palpebral*, que se confunde con el elevador del párpado superior; un *manojo orbicular externo*, que va á insertarse inmediatamente por debajo del haz orbitario externo del elevador de dicho párpado, y otro *manojo orbitario interno*, cuyas inserciones (1) no se efectúan en la tróclea del oblicuo mayor ni en los huesos, sino en el mismo tendon de este músculo oblicuo, después de atravesar dicha tróclea. De lo que resulta que la porcion orbitaria del recto superior y la directa del oblicuo forman un asa susceptible de deslizarse en la tróclea. El recto superior y el oblicuo mayor son además solidarios.

Insercion notable del manojo orbitario interno.

Pertenece este músculo, como los demás rectos, al periostio de la órbita, de donde está separado por el elevador del párpado superior; cubre al nervio óptico y al globo del ojo.

Recto inferior ó depresor del ojo.

Este músculo nace de un tendon comun con los rectos interno y externo, *tendon ó ligamento de Zinn*, que se inserta en la mitad inferior de la circunferencia del agujero óptico, y mas particularmente en una depresion que se observa en la hendidura esfenoidal. Este tendon se trifurca casi inmediatamente después de su orígen; de su rama media nace el recto inferior, que se dirige horizontalmente de adelante afuera, refléjase sobre el globo del ojo, y termina, del mismo modo que el precedente, á 3 milímetros de la córnea (Pétréquin). El manojo orbitario, emanado del recto inferior, aunque poco considerable, merece el nombre de órbito-palpebral; una parte se pierde en el párpado, como el recto superior, y la otra va á insertarse en el suelo de la órbita, al lado del oblicuo pequeño.

Tendon comun ó ligamento de zin.

(1) En las piezas de M. Richer están perfectamente demostradas estas inserciones.

Recto interno ó adductor del ojo.

El *recto interno* reconoce dos diferentes orígenes: el uno del tendon de Zinn y el otro de la parte interna del estuche fibroso del agujero óptico; este último continúa la serie de las inserciones del recto superior. Desde aquí se dirige de atrás adelante, á lo largo de la pared interna de la órbita, dividiéndose en dos partes: una *ocular*, mas considerable, que se refleja sobre el globo del ojo para terminarse, como el anterior, á 4 milímetros de la córnea (Pétréquin), y otra *orbitaria*, mas pequeña, que va á fijarse á la cresta del hueso ungüis. Ya hemos dicho que este manojo, señalado por Zinn, habia sido mas explícitamente indicado por Tenon.

Recto externo ó abductor del ojo.

Como los anteriores, el *recto externo* nace por dos orígenes: uno inferior, que se lo suministra el ligamento de Zinn, y otro superior, procedente de la vaina fibrosa del nervio motor externo, que hace seguir á las inserciones externas del recto superior. Un arco fibroso, bajo del cual pasan los nervios, reune las dos inserciones, y llega hasta el mismo punto de insercion. Desde aquí dirígese el músculo oblicuamente adelante y afuera, á lo largo de la pared externa de la órbita, y se divide en dos porciones: una *ocular*, continuacion del músculo que se refleja sobre el globo del ojo, y termina, como los precedentes, en la esclerótica, á 4 ó 6 milímetros de la córnea, segun Pétréquin; y otra *orbitaria*, que va á insertarse dentro de la base de la órbita, inmediatamente por debajo del haz orbitario del recto superior, y por consiguiente, al nivel de la articulacion de la apófisis orbitaria externa del frontal con el hueso pómulo.

Descripcion general de la accion de los rectos.

Analogia de orígen.

Los cuatro músculos rectos vienen del fondo de la órbita y terminan en el globo del ojo, á una distancia de la córnea que varia de 3 á 6 milímetros.

Su forma es idéntica y representa triángulos prolongados, cuya base está hácia delante y el vértice atrás. Sus relaciones son tambien las mismas; de modo, que por una parte corresponden al periostio de la órbita, y por otra al nervio óptico y globo del ojo, de donde se hallan separadas por la grasa y los vasos; una aponeurósis notable provee á todos ellos de un estuche, á la cual yo llamaria aponeurósis *órbito-ocular* ó de *sustentacion* del ojo: estuche aponeurótico que ocupa únicamente la mitad anterior de la longitud de las fibras de los músculos.

En cuanto á su insercion por delante del gran diámetro del ojo, todas son de los músculos reflejados al rededor del globo ocular. Esta reflexion se ve mucho mas marcada, cuando el ojo es llevado en sentido opuesto del músculo que se examina; sus tendones están rodeados de un tejido celular membranoso, blanquecino y como elástico, que favorece los movimientos.

Los músculos rectos presentan entre sí diferencias relativas á la longitud y espesor. Así pues, el recto interno es el mas corto, el externo el mas largo y el superior el menos voluminoso.

Diferencias deducidas de la porcion orbitaria de estos músculos.

Otras diferencias son referentes á la disposicion de la porcion orbicular de estos músculos. Esta porcion orbicular pertenece á los mismos músculos, ¿no será mas bien constituida por algunos manojos fibrosos desprendidos de la viana aponeurótica de ellos? Una diseccion esmerada demuestra que esta porcion orbitaria es una emanacion del músculo, pero el tendoncito que la constituye es desarrollado por una prolongacion de la aponeurósis órbito-ocular.

Vemos pues que el recto superior é inferior emiten un haz órbito-palpebral, y que además el primero de estos músculos se implanta sobre el tendon reflejo del oblicuo mayor. Los rectos externo é interno emiten cada uno un manojo orbitario.

Accion. Si estos músculos no se reflejasen al rededor del globo del ojo, su accion se limitaria á llevar frecuentemente el globo hácia el fondo de la órbita; pero su reflexion tiene por objeto comunicarle un movimiento de rotacion. De este modo los rectos superior é inferior hacen girar al globo del ojo al rededor de su eje trasversal, y los rectos interno y externo al de su diámetro vertical. Cuando se produce este primer efecto, el ojo es conducido, ó mas bien, tiende á ser llevado hácia atrás; el movimiento directo hácia tras tiene efecto cuando los cuatro músculos rectos se contraen simultáneamente.

Cuando dos músculos rectos se contraen simultáneamente, sigue el ojo la diagonal de las fuerzas que representan estos dos músculos, de donde se sigue que el ojo, y por consiguiente la pupila, puede recorrer en sus movimientos todos los radios del círculo que forma la base de la órbita; disposicion que favorece las funciones exploradoras de este órgano, al mismo tiempo que concurre á someter la vision bajo el influjo de la voluntad, pues que el ojo puede libertarse por sus movimientos de una sensacion que rechaza. Los rectos del ojo (y este uso le es comun con los oblicuos) sirven además para expresar las pasiones: de aquí las siguientes denominaciones impuestas por los antiguos, que llamaban al recto superior *superbus* (*mirator*, Haller), al inferior *humilis*, al externo *indignatorius* y al interno *amatorius seu bibitorius*.

Por último, se ha creido que los músculos del ojo podrian, por la compresion que ejercen sobre este órgano, hacer variar el intervalo que separa la retina del cristalino; tambien se ha deducido de la facilidad de esta compresion una teoría relativa á la facultad que tenemos de ver los objetos á diferentes distancias.

Simultaneidad de accion y cordinacion de los músculos del ojo.

Fuera de esto, hay un hecho de fisiología muy notable, y es necesariamente simultánea y coordinada de los músculos, son tanto homólogos, como diferentes en los dos ojos; así que, la contraccion del recto superior del ojo derecho va acompañada necesariamente del recto superior del ojo opuesto; la contraccion del recto externo de uno de los dos ojos es tambien de la del recto interno del otro ojo, y recíprocamente, quedando impotente la voluntad, ora para impedir, ora para coordinar esta contraccion en diferente sentido. Sin embargo, se puede, sin necesidad de estar muy habituados, burlar las relaciones de coordinacion, es decir, figurar un estrabismo, procurando mirar su nariz.

Es digna de interés la distribucion de los nervios entre los músculos del ojo : el recto externo recibe un par de nervios, el segundo, mientras que un solo par, el tercero, se distribuye en los otros tres rectos, en el elevador del párpado superior y oblicuo menor. Ningun músculo recibe nervios proporcionalmente tan considerables como los de los músculos de los ojos.

¿Cuáles son los usos de la porcion orbicular de estos músculos?

Tenon cree que la contraccion de esta porcion orbicular de los rectos, en particular la del externo ú abductor, «obliga á doblar su tendon, cambiando tambien su direccion, hace, con respecto á este tendon y á todo el músculo, el oficio de una polea de retorno (1).» Añadiendo que por este mecanismo se evita la presion que ejerceria este músculo sobre el globo del ojo. No estoy conforme con semejante parecer en cuanto á la accion de estos músculos.

Me ha parecido que la porcion orbitaria de los músculos rectos no tienen otro uso que el de limitar su accion. Estoy convencido que si en un animal vivo se dividiera esta porcion orbitaria, los movimientos del ojo serian singularmente exagerados.

Los manojos palpebrales de los rectos superior é inferior, vuelven solidarios los movimientos de elevacion y de abatimiento del ojo y de los párpados.

Músculos oblicuos del ojo.

En número de dos, distínguenseles en *superior* ú *oblicuo mayor*, y en inferior ú *oblicuo menor*.

Oblicuo superior ó mayor.

Largo, fusiforme, reflejo y provisto de una tróclea (*músculo troclear*), el *oblicuo superior del ojo*, *ó mayor*, nace del estuche fibroso del nervio óptico, entre el recto superior y el interno, de la misma manera y en el mismo plano que estos; dirígese desde aquí, de atrás adelante, al nive del ángulo reentrante formado por la reunion de la bóveda con la pared interna de la órbita; representa un haz muscular redondeado, que degenera en un tendon igualmente cilíndrico, inmediato á la polea cartilaginosa que le está destinada; atraviesa esta polea y se refleja en ángulo agudo sobre sí mismo, de tal manera, que dirigiéndose abajo, afuera y un poco hácia atrás, pasa por debajo del recto superior, ensanchándose antes de insertarse en la esclerótica, al nivel del mayor diámetro trasversal del ojo, y por consiguiente, en un plano mas posterior á la insercion de los músculos rectos. El oblicuo mayor es el mas largo de los músculos del ojo ; este músculo carece de porcion orbitaria propiamente dicha; la disposicion que he señalado al ocuparme del recto superior, y que consiste en la insercion de un manojo del dicho recto á la porcion refleja del oblicuo mayor, me parece tiene aquí cabida.

La *polea del oblicuo mayor* es un pequeño cartílago que forma los

(1) Tenon, *Mém. sur l' Anat*, t. I, p. 197.

cinco sextos de un cilindro ó de un anillo; los bordes de este cilindro están adheridos á las crestecitas que limitan una depresion ósea que se nota en la pared superior de la órbita. Dicho cilindro está fijo por medio de fibras ligamentosas flojas, de tal manera, que la misma polea participa de una cierta movilidad. Una *sinovial* reviste el tendon y la polea, que, prolongándose adelante y atrás, facilita el deslizamiento. Mas anteriormente un tejido filamentoso blanquecino reemplaza la sinovial.

Las *relaciones* de este músculo son las mismas que las de los rectos.

Accion. Como todos los músculos reflejados, la accion del oblicuo mayor debe tomarse á partir del punto de la reflexion. Resultando que este músculo hace rodar el ojo sobre sí mismo, es decir, segun su eje antero-posterior, de fuera adentro. La oblicuidad de adelante atrás que presenta su tendon, después de reflejarse, le permiten llevar el ojo hácia delante, como si tendiese á desalojarlo de la órbita. Se considera el oblicuo mayor como que concurre á la expresion de las pasiones tiernas (*patelheticus*). Un par de nervios, el cuarto, ó nervio patético, se destina exclusivamente á él. La insercion del recto superior á la porcion refleja del tendon del oblicuo mayor, modera en cierto modo la accion del primero de estos músculos; esta misma accion hace mas suave la del oblicuo mayor, porque la contraccion de este último, al mismo tiempo que hace deslizar su tendon en la tróclea, atrae igualmente el manojo tendinoso del recto superior, y esto limita su accion. Resulta de aquí que el oblicuo mayor, al mismo tiempo que hace girar al ojo sobre su eje antero-posterior, lleva la pupila hácia arriba, y de ningun modo hácia abajo, como se ha dicho.

Oblicuo inferior ó pequeño.

El oblicuo inferior ó pequeño es el mas corto de los músculos del ojo y el único que no se inserta en el fondo de la órbita; su insercion fija se efectúa en la parte interna y anterior del suelo de esta cavidad, y por consiguiente, en la cara orbitaria del maxilar superior, inmediatamente detrás de la base de la órbita, y muchas veces en el saco lagrimal. Desde este punto se dirige de abajo arriba, de dentro afuera y un poco de adelante atrás; forma un manojo aplanado, que se arrolla en la cara inferior del globo del ojo, separando á este, primero del recto inferior, y después del externo, y se dilata en una aponeurósis que se confunde con la esclerótica en la inmediacion del borde externo del recto superior.

Su insercion en la esclerótica tiene lugar mas posteriormente que la del oblicuo mayor, y por consiguiente, detrás tambien de la de los rectos. Este músculo está completamente desprovisto de porcion orbitaria, y por lo tanto, de músculo moderador.

Accion. Hace girar al ojo en sentido opuesto que el oblicuo mayor. Su enroscamiento al rededor del globo del ojo hace esta accion extremadamente mas eficaz, y su oblicuidad de delante atrás le permite atraer el ojo un poco adelante.

De la aponeurósis órbito-ocular ó aponeurósis de aislamiento y de sustentacion del ojo.

Aunque incompletamente descripta, desígnasela bajo el título de *nueva túnica del ojo*, por Tenon (1), perfectamente demostrada por M. el doctor Hélie en su tésis inaugural (*Tesis de Paris*, junio 1848). M. Richer, en un concurso para el profesorado, en 1843, ha hecho mencion de una serie de piezas que ponen con toda claridad los detalles mas circunstanciados de la disposicion de esta membrana.

Idea general de la aponeurósis órbito-ocular.

Supóngase una membrana fibrosa que, naciendo de toda la circunferencia de la base de la órbita, se continúa con el periostio orbitario; se aproxima primero á la conjuntiva (1) palpebral, por debajo de la cual se sitúa, y después á la conjuntiva ocular, á la que abandona á algunos milímetros de la córnea; supóngase que esta membrana, luego que ha abandonado á la conjuntiva, se dirige hácia atrás para cubrir el hemisferio posterior de la esclerótica, sobre el cual se amolda, formando una especie de capa concéntrica, se deja atravesar por los tendones de los seis músculos del ojo, les envia hácia atrás una vaina aponeurótica, que adhiere íntimamente al músculo, y termina en el nervio óptico, confundiéndose con su neurilema, y tendrémos una idea exacta de esta aponeurósis que sostiene el ojo, le suministra un punto de apoyo resistente, aunque flexible, le suspende, por decirlo así, á la entrada de la órbita, ligándole á los párpados y separándole completamente de los músculos y grasas de la órbita. Esta separacion, esta deliminacion es tal, que si se divide la conjuntiva circularmente al rededor de la córnea, si se cortan los tendones de los seis músculos del ojo y el nervio óptico en la misma línea de la esclerótica, se puede levantar el ojo, sin penetrar de ningun modo en la parte de la órbita, que está ocupada de músculos, nervios y grasa.

Esta preparacion, indicada por M. Hélie, permite ver perfectamente la cara anterior ú orbicular de la aponeurósis.

Para ver su cara orbitaria, hágase, como en las piezas de M. Richer, levantar la pared superior y la externa de la órbita, siu tocar al arco orbitario, teniendo tambien cuidado de respetar el periostio de la misma. Cortado este, se disecan y separan los músculos, sin servirse de bisturí, van levantándose con esmero los copos de grasa, nervios y vasos, llegando de este modo poco á poco hasta el globo ocular, sobre él cual se encuentra la aponeurósis, que le separa por completo de las partes profundamente colocadas.

La aponeurósis órbito-ocular forma una especie de diafragma.

Vese por lo precedente, que la aponeurósis orbitaria forma en la cavidad de este nombre una especie de diafragma, que la divide en dos cámaras, una anterior ú ocular, limitada anteriormente por los párpados, y en lo restante de su extension por la aponeurósis, y otra posterior; la

(1) Observaciones sobre el ojo y los párpados en una *memoria* sobre la anatomía; 1806, p. 200.

(1) La cara posterior de los párpados se halla además tapizada por la aponeurósis órbito-ocular, bien distinta del ligamento propio de los párpados.

primera está destinada exclusivamente al globo del ojo; la segunda á las grasas de la órbita, á los músculos, vasos y nervios.

La presencia de este diafragma explica el por qué no existe acaso ejemplo de inflamacion consecutiva del tejido celular y de la órbita en la extirpacion del ojo (1). Explica tambien por qué, en las fracturas de la bóveda orbitaria, la sangre derramada en la cámara posterior de la órbita eleva la aponeurosis, apareciendo á través de su trasparencia y de la conjuntiva.

Las relaciones de la aponeurósis órbito-ocular con la conjuntiva y con la esclerótica son notables; efectúanse por medio de un tejido celular laminal, extremadamente flojo, facilitando de tal manera los deslizamientos, que se veria uno perplejo si admitir, entre esta aponeurósis, una membrana serosa, rudimentaria, análoga á las bolsas subcutáneas.

Es digno de notarse el modo de perforacion de la aponeurósis por los tendones de los seis músculos del ojo. Vista por la cara anterior, la aponeurósis parece perforada directamente por los tendones; pero si se le observa por la posterior ó profunda, se ve que remite al rededor de cada tendon una prolongacion á manera de estuche, que degenera en tejido celular, luego que ha cubierto poco mas ó menos el tercio del músculo. Cada vaina representa un embudo, cuya parte estrecha corresponde adelante (1).

Al nivel de la porcion orbitaria de los rectos, la aponeurósis envia sobre esta porcion una prolongacion que cubre el tendon. Tenon llama á estas prolongaciones aponeuróticas *alas ligamentosas*.

De las vias lagrimales.

Partes constituyentes de las vias lagrimales.

Las *vias lagrimales* comprenden el aparato de secrecion y de excrecion de las lágrimas. Compónense: 1.° de un órgano secretorio, la *glándula lagrimal;* 2.° de los *conductos excretorios*, que depositan las lágrimas en la conjuntiva; y 3.° de un segundo órden de conductos, destinados á absorberlas y trasportarlas en las fosas nasales, á saber: Los *puntos y conductos lagrimales del saco lagrimal y del conducto nasal.* En este mismo órden harémos la descripcion de este aparato.

Glándula lagrimal.

La *glándula lagrimal*, *glándula innominada* de los antiguos, se compone de dos partes diferentes: la una, *porcion orbitaria*, que ocupa la fosita de la bóveda orbitaria, y es la glándula lagrimal propiamente dicha, y la otra, que se encuentra en el espesor del párpado superior, *porcion*

(1) La presencia de esta aponeurósis explica cómo un exceso semejante de grasa puede coincidir en la órbita con la gran movilidad del ojo. Creo haber establecido este hecho general, á saber: que en la economía, las cavidades donde existen movimientos están llenas de serosidad, mientras en las que no le hay se hallan ocupadas por la grasa. Y ¡cómo! antes de conocer la aponeurósis órbito-ocular podria darme una razon satisfactoria de la presencia de la grasa en la porcion de la cavidad orbicular contigua al ojo.

(1) Probablememte á esta vaina es debida la persistencia del extrabismo, en ciertos casos, á pesar de la seccion mas completa del tendon del músculo. En ocasiones particulares, el desbridamiento de la aponeurósis se hace indispensable para obtener un enderezamiento completo.

palpebral, ya descripta (véase estructura de los párpados); esta es la parte accesoria de dicha glándula.

La glándula lagrimal propiamente dicha ó *glándula lagrimal orbitaria*, la única generalmente descripta, se presenta bajo la forma de un semioboide irregular, cuyo diámetro mayor seria trasversal. Su volúmen varia segun los sugetos, siendo generalmente igual al de una avellana. Por su cara superior, que es convexa, corresponde á la fosita del frontal, á la que se adhiere, en particular hácia adelante, por unos manojos fibrosos muy pronunciados; por la inferior cóncava, pertenece al músculo recto externo y un poco al superior. Su borde anterior corresponde al arco orbitario ó mas bien á la membrana fibrosa de los párpados, detrás de la cual se la encuentra inmediatamente situada, de donde la posibilidad de ponerla al descubierto por una insicion practicada á lo largo de este arco. Por su borde posterior recibe la glándula sus vasos y nervios. Pertenece esta glándula á la clase de las conglomeradas, y su textura es tambien la misma que la de las glándulas salivares.

De los conductos excretorios de la glándula lagrimal. Antes del descubrimiento de estos conductos excretorios solo por induccion podia considerarse á la glándula llamada *innominada* como destinada á la secrecion de las lágrimas. En 1661 demostró Stenon en el carnero estos conductos introduciendo en ellos cerdas de jabalí, y describiendo trece ó catorce. Es una prueba evidente de la dificultad de ver estos conductos el no haberlos podido descubrir Morgagni, Zinn y Haller. Monró hijo, mas afortunado que estos, los inyectó con mercurio, y los describió perfectamente. Segun este autor, son en número de diez ó doce, que marchando paralelamente entre sí por debajo de la conjuntiva palpebral, vienen á abrirse á la cara interna de este párpado por otras tantas aberturas situadas con la mayor regularidad á una línea próximamente del cartílago tarso y al nivel de la mitad externa de dicho cartílago. Chaussier y Ribes han llegado á inyectarlos con mercurio, dirigiendo la inyeccion de la glándula á los párpados. Habiendo inútilmente procurado observar, ya á simple vista, ya por medio de la lente, los orificios de los conductos excretorios de la glándula lagrimal en la especie humana, pensé sumergir el ojo y los párpados en una solucion de carmin ó en tinta un poco dilatada, y en efecto, descubrí claramente una docena de orificios linealmente dispuestos en el punto donde la conjuntiva palpebral se refleja para hacerse ocular, y ocupan la mitad externa de la longitud de los párpados (1).

Desde las investigaciones de M. Gosselin resulta, que el número de los conductos excretorios de la glándula lagrimal propiamente dicha, ú orbitaria, no es tan considerable como se admite desde Stenon, pues las diez ó doce aberturas que se consideran como pertenecientes á los orificios de los conductos excretorios de está glándula, la mayor parte corresponde á la glándula lagrimal palpebral. Todavía este autor no ha de-

(1) Cuenta Haller que Monró hijo descubrió estos orificios en un ojo humano, que habia macerado durante algun tiempo en agua teñida de sangre. Una vez descubiertos estos orificios, nada hay mas fácil que hacer penetrar en ellos un tubo de inyeccion linfática.

mostrado mas que dos conductos excretorios en el carnero, cinco en el buey, y dos en el hombre, procedentes de la glándula lagrimal orbitaria; ha visto además seis ú ocho conductos, sumamente estrechos y cortos, correspondientes á las glándulas que forman la porcion accesoria ó palpebral de la lagrimal, y que generalmente el conducto excretorio de cada una de estas se abre aisladamente, uniéndose algunas veces á uno de los conductos mayores para atravesar con él la conjuntiva (1).

De los puntos y conductos lagrimales.

1.° Los puntos lagrimales en número de dos, uno para cada párpado, son unos orificios, *foraminula*, visibles á simple vista, que presenta el centro de los tubérculos lagrimales; en un todo circulares, constantemente abiertos, contractiles apenas se les tocan y dirigidos hácia atrás; el superior mira hácia abajo, y el inferior arriba. Estas boquitas, separadas por la presencia de la carúncula lagrimal, son los orificios capilares de los conductitos de las lágrimas, conocidos bajo la denominacion de conductos lagrimales.

Direccion angulosa de los conductos lagrimales.

2.° Los *conductos lagrimales* son los capilares, extendidos desde los puntos lagrimales al saco; en número de dos, superior é inferior; su calibre es un poco mayor que el del punto lagrimal correspondiente; su direccion angulosa es muy notable; dirígense primero verticalmente, el superior hácia arriba, y el inferior en opuesto sentido; y después de un corto trayecto, se doblan bruscamente en ángulo recto para cambiar su direccion en la de fuera adentro, abriéndose cada uno por un orificio diferente, y rara vez por uno comun en la parte anterior y externa del saco lagrimal. La direccion de esta segunda porcion de los conductos lagrimales varía segun que los párpados se hallan cerrados ó abiertos; ligeramente oblicuos de abajo arriba para el párpado inferior, y de arriba abajo para el superior, estando estos completamente cerrados, adquieren mucha mas oblicuidad, cuando los párpados se hallan separados. Ahora pues, estando esta separacion determinada principalmente por el párpado superior, resulta que la oblicuidad es mucho mayor en el conducto lagrimal superior.

Las paredes de los conductos lagrimales son densas y elásticas, por cuya razon en estos conductos no se borra su cavidad cuando están vacíos; bajo este concepto deben hacer el oficio de tubos capilares. No se ha podido descubrir esfinter ni en su orificio palpebral ni en el nasal; parecen incrustados en el espesor del borde libre de los párpados; una prolongacion de la conjuntiva reviste su superficie interna, y las fibras del músculo orbicular los oculta. Hácia atrás se ven las fibras musculares, dependientes de un pequeño manojo muscular, conocido bajo el nombre de *músculo de Horner*, de *Roseumuller ó músculo lagrimal*, destinado, segun el primero, á dirigir hácia dentro los conductos lagrimales (*tensor sacri lacrimalis*).

(1) *Arch. de Medec.*, octobre, 1843, p. 202.

Músculo de Horner.

Preparacion. Vuélvanse los párpados de fuera adentro, y levántese con precaucion una lámina fibrosa que reviste á este músculo sobre el saco lagrimal.

Este musculito ó mas bien esta lengüeta muscular nace del ungüis, en la cresta vertical que limita, posteriormente el canal lagrimal; desde aquí se dirige trasversalmente afuera, descansa sobre el tendon posterior del músculo orbicular, y se divide en dos lengüetas mas pequeñas, una superior y otra inferior, para cada uno de los conductos lagrimales correspondientes, que no me ha parecido terminar al nivel del orificio del punto lagrimal, sino que mas bien se continúan con la capa mas profunda del músculo orbicular.

El músculo de Horner es una dependencia del orbicular.

He considerado al hacecito muscular, descripto bajo el nombre de músculo de Horner, como constituyendo las inserciones posteriores del orbicular de los párpados.

Saco lagrimal y conducto nasal ó conducto lágrimo-nasal.

Relaciones de este saco.

El *saco lagrimal* y el *conducto nasal* constituyen un solo conducto, *conducto lágrimo-nasal*, extendido desde la parte superior del canal lagrimal de los huesos ungüis al meato inferior de las fosas nasales.

Saco lagrimal.

Porcion del conducto lágrimo-nasal que ocupa el canal lagrimal; *este saco* representa la mitad de un cilindro terminado superiormente en culo de saco. Excavado, por decirlo así, en el espesor de la pared interna de la órbita, inmediatamente detrás de la base de ésta cavidad, el saco lagrimal está en relacion con el ángulo interno de los párpados, la carúncula lagrimal, el tejido adiposo de la órbita y el tendon del músculo orbicular. Esta última relacion es uno de los puntos mas importantes del estudio del saco. Si se desprenden los párpados circularmente de su ángulo externo y borde adherente de manera que puedan volverse de fuera adentro, y si se prepara con cuidado el tendon del orbicular, se ve que este tendon se trifurca; que la rama anterior, llamada *tendon directo,* se inserta por delante de la apófisis ascendente; la posterior, no menos considerable que la anterior, se fija en la cresta del ungüis, y que la media ascendente va á insertarse en la parte superior del canal lagrimal, y en fin, de la parte inferior de este tendon parte una espansion fibrosa, que forma el lado externo del dicho saco, y que podria considerársela como una cuarta expansion tendinosa. Sobre este tendon posterior descansa la lengüeta muscular, conocida con el nombre de músculo de Horner.

Relaciones del tendon del orbicular con el saco.

El tendon del orbicular corresponde á la parte superior del saco lagrimal, cuyo culo de saco lo guarnece hácia arriba, y por consiguiente, la mayor parte de dicho saco se encuentra por debajo.

Visto por su cara interna, el saco lagrimal ofrece el aspecto de todos los conductos tapizados por las mucosas; encuéntrase comunmente en él mucha mucosidad. En la parte anterior de la pared externa, hácia la mitad de su altura, se ven los dos orificios de los conductos lagrimales, y

mas superiormente el culo de saco estrecho, en que termina; hácia abajo, se continúa con el conducto nasal; en este sitio se observa muy frecuente una válvula semi-lunar, algunas veces circular; especie de diafragma admitido por Zinn, y rebatido por Morgagni; Haller dice no haberla visto mas que una vez (1).

Estructura. El saco lagrimal está constituido por un conducto óseo y fibroso, tapizado por una membrana mucosa. 1.° La *porcion ósea* se halla formada por el canal de la apófisis ascendente del maxilar, y por el del hueso ungüis; este último, delgado y muy agujereado, puede perforarse con facilidad. El saco lagrimal corresponde al meato medio de las fosas nasales. 2.° La *porcion fibrosa* forma el lado externo aplanado de este conducto, hallándose muy fuertemente constituida é inextensible, á no ser por una causa de distension permanente.

Capa muscular. Se puede considerar como perteneciente al saco lagrimal la capita muscular, conocida con el nombre de *músculo de Horner;* ella es, en efecto, aunque revestida por una hoja aponeurótica.

Membrana fibro-mucosa. La membrana interna del saco lagrimal es rojiza, como pulposa, y bastante análoga á la pituitaria, con la cual se continúa por medio del conducto nasal para merecer el nombre de membrana *fibro-mucosa.*

Conducto nasal.

Este conducto, que puede considerarse como excavado en el espesor de la pared externa de las fosas nasales, se extiende desde el saco lagrimal á la parte anterior del meato inferior de dichas fosas.

Su forma es cilíndrica, algo aplanado en los lados y un poco mas estrecho en su parte media, verticalmente dirigido y ofreciendo una ligera corvadura, cuya concavidad mira adelante y afuera. Concíbese además que el prolongamiento ó acortamiento de la raíz de la nariz, debe influir en la direccion de este conducto.

Corresponde *hácia dentro* al canal medio de las fosas nasales y al cornete inferior; *afuera* al seno maxilar, del que lo separa una lámina fibrosa muy delgada y frágil. Estos datos, estas relaciones y la facilidad con que se rompe la lámina de separacion del conducto nasal y del seno maxilar ha tenido en cuenta un anatómico para decir que el conducto nasal se abria á la vez en el seno maxilar y en las fosas nasales.

Estructura. El conducto nasal se halla formado por un conducto óseo, que tapiza á otro fibro-mucoso; el óseo es completo y constituido por el maxilar, los ungüis y el cornete inferior. Muy resistente en la parte correspondiente al maxilar, excepto al nivel de su seno, y muy delgado y frágil en la que pertenece á los ungüis y cornete inferior. La membrana que lo tapiza es una fibro-mucosa, poco adherida á sus paredes, que

(1) Segun Lecat y M. Malgaigne, existe un fruncimiento debido á una especie de válvula en la reunion del saco lagrimal y canal nasal. Uno de los ayudantes de diseccion de la facultad de Paris, M. Berand, acaba de hacer las siguientes investigaciones sobre este punto de anatomía. Frecuentemente, al menos en la mitad de los casos, dice que, en lugar de una banda circular, existe una válvula oblicua hácia arriba y adentro, adherida á la mitad externa de la pared del canal.

se continúa por una parte con la mucosa del saco lagrimal, y por la otra con la pituitaria. Esta membrana, que suele prolongarse muchas líneas por debajo del conducto nasal, forma un repliegue valvuloso. En el caso de existir este repliegue, el orificio inferior de dicho conducto está siempre hundido sobre sí mismo, y difícilmente se percibe, aun cuando se quite ó luje el cornete inferior; de manera que para descubrirle es necesario recurrir á la introduccion del estilete por la parte superior de las vias lagrimales. En el cateterismo del conducto nasal, de abajo arriba, segun el método de Laforest, se tiene indispensablemente que desgarrar este repliegue mucoso si existe.

Del repliegue valvuloso del conducto nasal.

Hase dicho que el orificio inferior del conducto nasal estaba precedido por una ampolla ó dilatacion infundibiliforme. He encontrado esta disposicion, pero la he considerado como morbosa. Estoy persuadido que un gran número de tumores lagrimales tienden al estrechamiento ú obliteracion del orificio inferior del conducto nasal.

Del globo del ojo.

El *globo del ojo* se halla *situado* en la cavidad orbitaria, ocupando su parte anterior; sostiénenlo en su posicion el nervio óptico, los músculos rectos y oblicuos, los vasos, la conjuntiva y los párpados, medios de contencion, que léjos de sujetarlo de una manera fija, le permiten mayor movilidad, y en fin, por la aponeurósis orbicular. En efecto, el ojo puede moverse segun sus ejes, como tambien ser llevado un poco adelante (véanse músculos del ojo) (1).

Su volúmen, poco considerable relativamente á la capacidad de la órbita, ofrece en los diversos individuos algunas ligeras modificaciones, que aun no han sido bien apreciadas. Las palabras de *grandes* y *pequeños* ojos, usadas vulgarmente, son aplicables mas bien á la abertura de los párpados que al mismo globo. El ojo es, por otra parte, proporcionalmente mas voluminoso en el feto y en el recien nacido que en el adulto y en el viejo.

Su *forma* es la de un esferóide regular, que sobresale hácia delante por un segmento de esfera mas pequeña, disposicion que aumenta el diámetro ántero-posterior del órgano. Por manera que tiene 22 milímetros de extencion, mientras los demás diámetros tienen dos menos. Dícese que la contraccion de los músculos del ojo pueden modificar esta forma; pero es tan leve esta variacion, en atencion al grado de tension del globo del ojo, que no vale la pena de mencionarla.

Las *relaciones generales* del globo del ojo son las siguientes: adelante y en la mitad superior de su circunferencia se halla cubierto inmediatamente por la conjuntiva, y en seguida por los párpados que lo protegen de los fuertes rayos de luz, de los cuerpecillos que flotan en el aire y demás agentes exteriores que tratan de ofenderle. Resulta, por otra parte, que cortada oblicuamente hácia afuera la base de la órbita, el ojo sobre-

(1) No deja de ofrecer interés lo que se observa por el defecto de proteccion del ojo en su parte externa, pues por poco que este órgano sobresalga hácia adelante, parece que se sale por completo de la cavidad orbitaria; de aquí las descripciones de exoltalmías con caida del ojo, el cual por sí mismo volveria á colocarse espontáneamente.

sale bastante de la base de esta cavidad, disposicion que lo hace vulnerable en este sentido. Hácia atrás, en su hemisferio posterior, el ojo está en relacion con la almohadilla grasosa del fondo de la órbita, sobre la cual resvala á beneficio de una membrana sinovial rudimentaria que protege sus movimientos. Ya dije que la aponeurósis órbito-ocular prestaba al ojo un punto de apoyo resistente, aunque flexible, aislándolo á un mismo tiempo de las partes circunvecinas.

Aunque contenido en una cavidad ósea protectora, en realidad el ojo se encuentra mas particularmente en relacion con una membrana fibrosa que lo separa, y con los párpados, velos movibles, que le guarnecen por delante.

Hállase suspendido: 1.° por los párpados, cuya prolongada abertura, un poco mas estrecha que el diámetro trasversal, no le permite salirse sin alguna dificultad; 2.° por la conjuntiva ocular, que lo enlaza á los párpados por su reflexion; 3.° por los seis músculos del ojo; y 4.° por el nervio óptico. Las porciones orbitarias de los cuatro rectos me parecen á propósito para fijar el ojo á la base de la órbita, de igual manera que las inserciones posteriores de los mismos lo fijan al vértice de esta cavidad.

Estructura. Como los demás órganos de los sentidos, el ojo está constituido por una membrana, provista de un nervio especial y por un aparato particular en relacion con el agente exterior. La membrana, órgano inmediato de la vision, es la *retina;* el resto del ojo no es mas que un aparato de dióptrica complicadísimo, una cámara oscura, cuyo objeto es refractar los rayos luminosos, y reconcentrarlos para aumentar la intensidad de impresion, estando además provista de un diafragma, susceptible de dilatacion y contraccion, á propósito para graduar la cantidad de estos rayos.

Bajo un punto de vista mas anatómico, el ojo se divide en membranas y humores ó medios. Las primeras son, siguiendo el órden de superposicion: 1.° la *esclerótica* y la *córnea;* 2.° la *coroidea* y el *iris*; y 3.° la *retina*. Los humores ó medios son: 1.° el *cuerpo vítreo* y su *membrana* (la hialóides); 2.° el *cristalino* y su cápsula; y 3.° el *humor acuoso.*

Esclerótica.

Preparacion. Aíslese el globo del ojo, dejando los músculos insertos en la esclerótica; divídase circularmente esta membrana, evitando no interesar la coroidea; vuélvase de adelante atrás los dos hemiferios de la esclerótica, cuya seccion, sin herir la coroidea, es preferible, por la facilidad de hacerla, un ojo algo marchito á uno fresco.

La *esclerótica* (σκλερὸς, duro) *córnea opaca*, *túnica albugínea del ojo*, es la membrana mas exterior del ojo, al cual le forma una especie de cáscara; de un blanco nacarado, muy resistente, perforada hácia atrás para dar paso al nervio óptico, y anteriormente presenta una abertura circular, en la cual está engastada la córnea.

La *superficie externa*, que constituye la exterior del ojo, presenta las mismas relaciones que este globo. Por manera, que se halla cubierta hácia delante por la conjuntiva, que lo adhiere en medio de un tejido celular muy flojo y suceptible de infiltracion; á ella van á implantarse los músculos rectos y oblicuos del ojo. Una especie de cápsula sinovial rudimentaria la separa de la conjuntiva y le da un aspecto liso.

Su division en membranas y en humores.

La *superficie interna*, de un aspecto empañado y rugoso, en nada se parece á la precedente; ofrece, por otra parte, un color moreno muy pronunciado, debido á la materia colorante ó *pigmentum* coroideo; y corresponde á la coroidea, á la cual está unida por un tejido celular muy fino y por los vasos ciliares. Los nervios ciliares marchan libremente de atrás adelante entre ambas membranas, surcando ligeramente la superficie interna de la esclerótica; los vasos y los nervios atraviesan muy oblicuamente su espesor.

Aspecto empañado y rugoso de la superficie interna.

Segun Arnold, existiria entre la esclerótica y la coroidea una membrana serosa análoga á la del humor acuoso; membrana cuya hoja externa ó esclerotical seria el orígen del color moreno de la superficie interna de la esclerótica; existiera además otra hoja coroidea y un humor particular, contenido en la cavidad serosa. La existencia de esta membrana, que llama Arnold aracnoidiana (*membrana aracnoidea*), me parece enteramente incompatible con el aspecto tomentoso de la superficie interna de la esclerótica y la externa de la coroidea (1).

Estructura. La esclerótica es una de las membranas fibrosas mas gruesas y fuertes de la economía; su grosor no guarda uniformidad en todos los puntos de su extension; su parte mas gruesa corresponde atrás, á la entrada del nervio óptico; y la mas delgada adelante, á la inmediacion de la córnea. Es inextensible como todas las membranas fibrobrosas, á cuya disposicion debe el ojo el grado de firmeza y de tension que le caracteriza; á ella tambien es debido los dolores atroces que acompañan á la inflamacion interna del ojo y á ciertas idroftalmías.

La esclerótica es un tipo de membrana fibrosa.

Los antiguos consideraban la esclerótica como compuesta de dos hojas, de las cuales la interna seria, segun Zinn, la prolongacion de la pia-mater, y segun Mekel, la de la aragnoides. Pero, además de que la division de la esclerótica en dos láminas es puramente artificial, puede afirmarse que ni la pia-mater ni la aragnoides se prolongan sobre el nervio óptico. Por último, se ha considerado á esta membrana como la continuacion de la dura-mater por el intermedio del neurilema del nervio óptico; esta idea no la desmiente de ninguna manera la diseccion, pues muestra que la vaina suministrada al nervio óptico por la dura-mater se prolonga manifiestamente sobre la esclerótica confundiéndose con ella. Fuera de esto, se ha admitido sin fundamento, en la parte anterior de la esclerótica, una hoja diferente, que seria formada por la reunion de las aponeurósis de los músculos rectos del ojo.

No está compuesta de dos láminas distintas.

La esclerótica está constituida por manojos fibrosos entrecruzados en todas direcciones (2).

Sus *usos* son sobre todo relativos á la proteccion del ojo, al cual, no solamente lo envuelve, sino que determina su forma.

(1) Huschke describe tambien dentro de la esclerótica una membrana, que solo se le puede desprender bajo la forma de una tela de araña; se compone de materia colorante ó *pigmentum*, y de fibras de tejido celular; y se la conoce bajo el nombre de *lámina fusca*.

(2) Al menos dos la afectan, dice Huschke, la una longitudinal, y la otra trasversal, pues las primeras son mas numerosas. El mismo autor ha observado entre estas fibras unos puntos espesos, de un blanco sucio, vestigio aparente de las concreciones que se notan en el espesor de la esclerótica de muchas especies de animales.

Córnea.

La *córnea trasparente* completa hácia delante la cámara exterior del ojo, y representa el segmento de una esfera mas pequeña, añadida á otra esfera mayor; su circunferencia vista por la cara posterior es circular; por la anterior tiene la forma de un óvalo, porque su diámetro trasverso es de un milímetro mas que los otros. La conjuntiva avanza, en efecto, un poco sobre el borde de la *córnea* hácia arriba y abajo.

La *cara anterior* convexa, forma relieve por delante de la esclerótica, y está revestida por la capa de epitelium de la conjuntiva (1).

La convexidad exagerada de la córnea aumenta las fuerzas refringentes del ojo y determina la miopia.

La cara posterior cóncava forma la pared anterior de la cámara anterior del ojo. Se admite en esta cara, independientemente de la capa de epitelium pavimentoso, una hoja membranosa, cartilaginosa, segun Henle, conocida por membrana de Descemet.

La *circunferencia* de la córnea, engastada en la abertura de la esclerótica, está cortada en bisel á expensas de su cara externa, y corresponde al bisel en sentido inverso que presenta la esclerótica.

La córnea y la esclerótica se adhieren de una manera tal, que en otro tiempo se consideraban estas dos membranas como una misma. M. Giraldés, Huschke y otros varios sostienen esta opinion. La diferencia de aspecto será debida á la mayor ó menor cantidad de líquido que la impregna. En el feto apenas difieren la esclerótica y la córnea. Estas razones, como tambien las deducidas de la anatomía comparada, no me parecen perentorias; segun Valentin, las fibras de la esclerótica, lo mismo que las de la córnea, se doblan sobre ellas mismas al nivel de los bordes de estas membranas, resultando unos dentellones, que se reciben recíprocamente como los dientes de dos ruedas encajadas.

Estructura. La córnea, mas gruesa que la esclerótica, se la puede descomponer en un número variable de laminillas, aunque esta disposicion es puramente artificial, como tambien el número de ellas, que es indeterminado. La mas delgada capa de líquido que se interponga á ellos, es lo suficiente para enturbiar su trasparencia; la maceracion le da un aspecto lechoso, y el aspecto blanco lechoso que adquiere en ciertas oftalmías, es debido á la presencia de una cantidad de líquido infiltrado entre sus láminas, por manera que la absorcion de este líquido restituye á la córnea toda su trasparencia.

Las inyecciones mas finas, introducidas en las venas y vasos del ojo, no demuestran la existencia de ningun vaso en la córnea del adulto; en el feto, J. Muller los ha descubierto bajo la capa de epitelium conjuntival, vasos que fueron representados en la tésis inaugural de Henle y encon-

La córnea está desprovista de vasos sanguíneos.

(1) Una diseccion minuciosa, sobre todo después de una prolongada maceracion, muestra la continuacion de la lámina mas superficial de la córnea con la conjuntiva. Hay un vicio de conformacion, en el que una parte de la córnea se halla revestida por una prolongacion no adherente de la conjuntiva.

trados después por Rœmer (1). Su capa superficial, que es continuacion de la conjuntiva, se halla formada por una red linfática, que tambien se continúa con la de esta membrana, como se demuestra pinchando cualquier punto de la capa superficial de la córnea. En vano se introduce el tubo á mayor profundidad, pues que esta red linfática pertenece enteramente á la superficie. En cuanto á los nervios, Schlemm los ha anunciado en la córnea del ojo del buey; Valentin y Pappenhein se adhieren á esta opinion.

Usos. La córnea trasparente es el primer centro que atraviesan los rayos luminosos, que en razon de su densidad y forma convexa los refracta y hace converger. La densidad de la córnea es igual en los diversos individuos; pero su convexidad variable determina en gran parte la miopia, la presbiopia ó la vista natural.

Coroidea, circulo ciliar, procesos y cuerpos ciliares.

La *coroidea*, así llamada por su excesiva vascularidad (2), es la segunda de las membranas del ojo en el órden de superposicion; es una membrana vascular, revestida por una capa espesa de *pigmentum* ó materia colorante; cubre exactamente la esclerótica, terminando como ella en la circunferencia de la córnea.

Su *superficie externa* está adherida á la esclerótica por los vasos y nervios ciliares y por un tejido celular enrarecido y fino, que se rasga con la mayor facilidad, bajo la forma de una tela de araña. Esta es la tela de araña que Arnod considera como la hoja coroidiana de la membrana serosa y que admite entre la esclerótica y la coroidea. Examinada con la lente esta superficie, ofrece un aspecto tomentoso parecido al del agárico.

Su *superficie interna* corresponde á la retina, que la tapiza en toda su extension sin adherirla.

Ambas superficies se hallan revestidas de un barniz ó *pigmentum* enteramente parecido al *pigmentum* de la piel de los negros, siendo mas abundante en la superficie interna que en la externa, y menos hácia atrás que adelante, donde presenta una capa espesa en forma de zona concéntrica á la corona ciliar; por consiguiente, su mayor espesor se encuentra en la parte anterior de su extension. Su consistencia es muy débil.

La multitud de estrías longitudinales y circulares, correspondientes á los vasos de la coroidea, surcan ambas superficies.

Aspecto liso de la superficie de la coroidea.

En un gran número de animales, en el buey, por ejemplo, el *pigmentum* de la superficie interna se halla reemplazado hácia atrás por una brillantez metálica que constituye el *tapiz*. Despojada esta superficie interna de su *pigmentum*, presenta un aspecto liso, y de ningun modo tomentoso como la externa. Su color es de un blanco-gris, aunque en su parte anterior se vuelve blanco y como resplandeciente, porque en este punto es mas espesa la capa de *pigmentum* que cubre dicha superficie.

En su *parte posterior* se halla la esclerótica agujereada circularmente para el paso de la pulpa del nervio óptico, y *hácia delante* termina por el

(1) Henle, *Anat. gen.*, p. 316.
(2) Coroidea es sinónimo de vascularidad.

círculo ó anillo ciliar y por los procesos ciliares, que se les deben considerar como una dependencia.

Del círculo ciliar ó anillo ciliar. Es una zona circular de 2 á 3 milímetros de longitud, de color grisáceo, consistencia floja y de un considerable espesor, que limita hácia delante la coroidea. Su superficie externa corresponde á la esclerótica, á la que se adhiere débilmente; y la interna pertenece á los procesos ciliares. Por su circunferencia mayor, que se distingue de la coroidea por un ligero relieve que forma, recibe los nervios ciliares, que se bifurcan y parecen anastomosarse entre sí antes de penetrar en su espesor; por su circunferencia menor, que corresponde al iris, se adhiere íntimamente á la circunferencia de la córnea, precisamente en el punto en que esta membrana se continúa con la esclerótica. Los antiguos llamaban al círculo ciliar *ligamento ciliar*. La multitud de nervio que este círculo recibe, su color grisáceo y su aspecto pulposo, han hecho que lo consideren los modernos como un ganglio nervioso, *annulus gangliformis annulare* (Sœmmering); yo me afirmo mucho mas en esta opinion, que los nervios ciliares atraviesan todos los círculos de este nombre, y se conducen en su travesía de la misma manera que lo hacen los nervios ganglionares en sus ganglios respectivos.

El círculo ciliar presenta la disposicion de un ganglio.

Describen algunos anatómicos, bajo el nombre de *conducto ciliar* ó de Fontana, un pequeñísimo espacio circular extremadamente estrecho, que está limitado por el círculo ciliar, la córnea y la esclerótica. No es extraño que este espacio, susceptible de inyectarse, sea la cavidad de un vaso sanguíneo.

De los procesos ciliares y del *cuerpo ciliar.* Si se levanta la parte posterior de la esclerótica, de la coroidea y de la retina, como si se dividiera el ojo en dos mitades, una anterior y otra posterior, por un corte circular, se ve al rededor del cristalino un disco radiado y perfectamente regular. Este disco, que se le ha comparado muy exactamente á una flor radiada, se llama *cuerpo ciliar ó corona ciliar;* y á cada uno de estos rayos, *procesos ciliares, pliegues ciliares ó rayos ciliares.* Si después de tener una idea exacta de este disco radiado, se separa la coroidea de los humores del ojo, se ven dos discos bien diferentes, de los que uno queda pégado á esta membrana, y es el *disco ó cuerpo ciliar de la coroidea;* y el otro permanece adherido al cuerpo vítreo y al cristalino, y es la *zona ciliar de Zinn*, que se puede llamar con Ribes, *procesos ciliares del cuerpo vítreo.* No nos ocuparémos aquí mas que de los procesos ciliares de la coroidea, dejando los del cuerpo vítreo para cuando describamos este cuerpo. Los *procesos ciliares de la coroidea,* tan bien descriptos por Zinn, que ha contado hasta sesenta, son considerados como otros tantos pliegues de la lámina interna de la coroidea; puede admitirse tambien la division de *grandes* y *pequeños;* estos últimos ocupan el intervalo de los primeros; todos ellos van engrosándose á medida que se aproximan á la circunferencia mayor del iris, detrás de la cual se prolongan sin adherirla (de donde el nombre de rayos infra-irianos dado por Chaussier), se doblan sobre sí mismos de atrás á delante para venir á fijarse á dicha circunferencia. Considerados por sus caras laterales, estos procesos ciliares

Zona ciliar de Zinn.

Dividense los procesos ciliares en grandes y pequeños.

ofrecen además una parte *adherente* ó *coroidiana*, y otra *libre* ó *iriana*; esta última se halla flotante en medio de los humores del ojo, á manera de una franja; la menor agitacion, comunicada al líquido ó al receptáculo en que están contenidos estos procesos ciliares, es trasmitida á esta porcion libre de la corona ciliar.

El *cuerpo* ó *disco ciliar*, *corona ciliar*, que resulta de la reunion de todos los procesos ó rayos ciliares, corresponden posteriormente al cuerpo vítreo, y avanza sobre la circunferencia del cristalino. Sus relaciones con el cuerpo vítreo no son una simple aplicacion de adherencias muy íntimas; y verémos á continuacion que esta adherencia es verdaderamente un encaje, de tal manera, que los procesos ciliares del cuerpo vítreo son recibidos en los intervalos de los procesos ciliares de la coroidea, y recíprocamente.

Desprovistos de la capa espesa de *pigmentum* que las cubre, sumergidos en una poca de agua clara y examinados con la lente, se ve que los procesos ciliares tienen un color blanco; su superficie es esponjosa, y que su sustancia está excavada de células irregulares, llenas de la materia oscura del *pigmentum*, cuya disposicion le da á los procesos ciliares un aspecto esponjoso y como recortado; vese además de una manera manifiesta su continuacion con la coroidea, que ofrece al rededor de ellos una zona mas blanca que el resto de la superficie interna de esta membrana.

Estructura. La coroidea y los procesos ciliares tienen una estructura esencialmente vascular; en los jóvenes, las inyecciones finas que se introducen por una parte en la arteria carótida, y por la otra en la vena yugular interna, cubren esta membrana de una red admirable. Se ve manifiestamente la disposicion arremolinada de un cierto número de estos vasos, disposicion que indica perfectamente, sin necesidad de inyeccion previa, las estrías que surcan la superficie de esta membrana. Las arterias ciliares cortas están destinadas exclusivamente á la coroidea. Las arteriolas penetran en los procesos, segun resulta por las inyecciones de Ribes, describiendo un arco cuya concavidad pertenece á su borde libre, y terminan por ramos venosos correspondientes. Dice Huschke que en la inmediacion de los procesos, las arterias, multiplicando sus divisiones, penetran en cada uno de ellos, siendo frecuentemente, segun Arnold, en número de doce. Ribes admite además un órden de venas diferentes de las que corresponden á las arterias, haciéndole provenir de las numerosas vellosidades que forman el aterciopelado tan abundante que cubre las superficies de los rayos ciliares. Estas venas particulares no están admitidas.

Lámina ruisquiana de la coroidea.

El diferente aspecto de ambas superficies de la coroidea ha dado lugar á admitir en esta membrana dos láminas, de las cuales la mas interna lleva el nombre *ruisquiana*, por haberla descripto el célebre anatómico Ruysch. Segun un parecer, que no carece de fundamento, la lámina interna concurriria por sí sola á formar los procesos ciliares, mientras que la externa corresponderia por completo al anillo ciliar (1).

(1) A pesar de su futileza, Huschke describe en la coroidea tres capas, de las cuales la mas externa es celular, la mas interna pigmentosa, y vascular la media.

Usos. Por su *pigmentum* ó materia colorante la coroidea convierte al ojo en una cámara oscura.

Iris.

Así llamado por la variedad de colores que afecta, el *iris* es un tabique membranoso, especie de diafragma activo, verticalmente dirigido y perforado en su centro (1), á la manera de los diafragmas de los instrumentos ópticos. Este tabique divide el inrervalo comprendido entre la córnea y el cristalino en dos partes ó *cámaras*, una *anterior* y otra *posterior*. El iris es circular y perforado en su centro, cuya abertura constituye la *pupila*, *niña* ó *circunferencia menor del iris;* abertura circular en el hombre, oblonga en los sentidos, trasversal ó vertical en la mayor parte de los animales, reniforme en el delfin, y romboidal en la rana (Dugès); sus dimensiones varian segun la cantidad de rayos luminosos, que llegan hasta la retina. Constantemente se observa en muchas especies de animales, y algunas veces en el hombre, flotar en el humor acuoso unos pequeños copos asidos á esta circunferencia menor. En una palabra, esta abertura parece dentellada.

Por su circunferencia mayor el iris se halla como engastado entre el círculo ciliar, que sobresale de ella un poco por delante, y los procesos ciliares, que la guarnecen y afianzan hácia atras de una manera particular. El modo como se efectúa esta adherencia no está aun bien conocido (2). Hay verdadera continuidad, y sin embargo, puede efectuarse la separacion por una ligera traccion, de donde la operacion de *pupila artificial* por desprendimiento del iris. La circunferencia mayor del iris no tiene, por otra parte, ninguna relacion de continuidad con la de la córnea.

Cara anterior del iris. Esta cara diversamente matizada se percibe á través de la córnea trasparente (3). El intervalo que la separa de la córnea mide las dimensiones de la cámara anterior del ojo. La forma y dimensiones de este intervalo pueden apreciarse perfectamente en un ojo congelado; se halla ocupado por el humor acuoso, y su mayor diámetro de adelante atras es de 2 milímetros.

Examinada con la lente la superficie anterior del iris, presenta un aspecto tomentoso como la coroidea, pero mas pronunciado; se parece al agárico. Está como agrietada en diversos puntos, y presenta en el hombre estrías radiadas perfectamente manifiestas. Estos rayos, de rectilíneos que son cuando la pupila se contrae, se vuelven flexuosos en su dilatacion, y parecen confundirse entrecruzándose cerca de la pupila. Se ad-

(1) Sin embargo, la pupila se halla mas próxima á la porcion nasal del iris que á la temporal.

(2) Se efectúa esta adherencia hácia atrás por los vasos y la capa pigmentosa, segun Huschke. Por delante de ellos es un simple corchete que le une á la cara inferior del ligamento ciliar.

(3) Wolhouse y Winslou creen que su forma es convexa, y F. Petit que es plana. Esta cuestion, revisada por Rives en 1816, parece resuelta en este sentido, que habitualmente plana la cara anterior del iris, se vuelve convexa cuando los objetos se miran á una luz intensa.

mite muy generalmente que la membrana del humor acuoso reviste la superficie anterior del iris. La diversidad de colores de esta cara en los diferentes individuos, cuyo color coincide generalmente con el de los cabellos, ha motivado establecer la distincion de los ojos azules, negros y grises. Cualquiera que sea este color, presenta dos distintos matices, que han hecho admitir en el iris dos zonas ó anillos coloreados concéntricos; uno pequeño mas oscuro, aproximado á la pupila; y otro mayor mas claro, que comprende los dos tercios externos de la membrana. Semejante distincion no siempre es fácil establecerla.

Cara posterior del iris. Corresponde al cristalino, de donde la separa un intervalo ocupado por el humor acuoso, y que lleva el nombre de *cámara posterior* del ojo.

Las dos cámaras del ojo comunican á través de la pupila.

Pigmentum del iris.

La cara posterior del iris está barnizada por una capa gruesa de *pigmentum*, que es continuacion del coroideo; está cubierta cerca de la gran circunferencia del iris por la porcion libre ó iridiana de los procesos ciliares, que volviéndose fácilmente, dejan al descubierto toda esta cara posterior; presenta estrías radiadas muy pronunciadas, que se ven perfectamente aun antes de quitar el *pigmentum* coroideo.

El aspecto de la cara posterior del iris difiere esencialmente del de su cara anterior; es blanca, lisa, y tiene muchos puntos de contacto con la cara profunda de la coroidea.

Estructura. El tejido del iris es blando, esponjoso, y su grosor es tres ó cuatro veces mayor que el de la coroidea, y va disminuyendo de la circunferencia externa á la interna. Su capa principal es medio vascular, nerviosa y muy probablemente muscular. Esta es la que vamos á describir primero.

La *capa propia* del iris ha dado márgen á que los anatómicos emitan opiniones bien diversas. Tiene un gran número de estrías radiadas y flegsuosas, que se dirigen de la grande á la pequeña circunferencia; estos son los vasos. Quitando el *pigmentum* de la cara posterior, se ven, por medio de la lente, líneas salientes, que parecen confundirse en una zona al rededor de la pupila. No están de acuerdo los autores sobre la naturaleza de estas fibras. La opinion antigua, que las admite como musculares, refutada por Weitbrecht y Demours, ha sido reproducida por M. Maunoir, que admite dos órdenes; las unas radiadas, que corresponden al anillo coloreado externo, y otras circulares, que corresponden al coloreado interno, y que forman al rededor de la pupila una especie de esfinter.

Opiniones diversas sobre su estructura.

Es cierto que en el buey y en el carnero el iris presenta dos órdenes de fibras dispuestas en dos capas bien distintas; unas anteriores, son circulares y ocupan toda la extension de esta cara; las otras, posteriores, son radiadas y convergentes de la circunferencia al centro. El primer órden no existe en el hombre.

En el hombre las fibras de que se trata no son trasversalmente estriadas; son lisas y mas blancas que las del tejido celular. Henle las considera como *fibras musculares, con el aspecto de tejido celular.* Huschke, que se adhiere á la opinion de Maunoir, las describe como naciendo del con-

torno de la insercion de la córnea á la esclerótica, reuniéndose en manojos que corresponden á las líneas salientes ya indicadas.

Otra opinion sobre la composicion del iris es la que considera á esta membrana como *vascular* ó *erectil* (1). Si se examina con la lente un corte oblicuo del iris, se ve, en efecto, que tiene una estructura esponjosa. Su gran vascularidad viene además en apoyo de esta opinion. Sin embargo, si se considera que hay en dicha estructura fibras que se resisten á la inyeccion; si se tiene en cuenta que los nervios ciliares ó iridianos emanan, en su mayor parte, del nervio motor ocular comun, nervio exclusivamente muscular, que bajo la influencia de la pila de Volta, Nysten ha determinado movimientos en las pupilas, y que M. Longet ha repetido con buen éxito estos experimentos con los perros, habrá razon para admitir que la estructura del iris es á la vez muscular y vascular. Estas son sin duda alguna probabilidades, pero se necesitan nuevos experimentos.

En la cara anterior del iris existe, segun Demours, una *capa serosa*, que ha sido negada posteriormente por Ribes. Siempre esta cara anterior está pulimentada y lisa como las otras serosas de la economia, como en ellas existe, en la superficie del iris un epitelium pavimentoso, y tiene conexiones con la membrana que reviste la cara posterior de la córnea. La cuestion de si se refleja sobre el borde pupilar para cubrir la uvea, ha sido resuelta afirmativamente por Demours, y negativamente por otros autores. Esta disposicion parece muy probable á Huschke.

Detrás de la capa propia del iris hay otra muy delgada, que contiene una gran cantidad de *pigmentum*; esta es la *uvea*. Uvea.

Por último, una película trasparente, que parece continuarse con la serosa anterior del iris (Huschke), cubre las células pigmentosas.

Nervios. Los nervios del iris muy voluminosos son los ciliares, que hemos visto llegar al círculo ciliar, en el que se anastomosan á modo de plexos ó de ganglios, que atraviesan en seguida en gran número para penetrar en el iris, en cuya sustancia se distribuyen. Se pueden seguir estos nervios hasta la circunferencia interna de la pupila. La disposicion en asa al nivel de esta circunferencia interna, admitida y dibujada por muchos autores, por Valentin entre otros, no me parece demostrada.

Los nervios iridianos proceden en su mayor parte del ganglio oftálmico; algunos vienen directamente del nervio nasal, rama del quinto par.

Arterias del iris. Las arterias del iris tienen tres orígenes: las ciliares largas, las cortas anteriores y las posteriores. Las primeras, en número de dos, luego que llegan al ligamento ciliar, se bifurcan y anastomosan por inosculacion para formar un círculo, que es el gran círculo arterial del iris. De su parte interna nacen ramos, que colocados en el espesor de la capa principal del iris, convergen hácia la pupila, se bifurcan y forman por las anastomosis de sus ramas de bifurcacion el pequeño círculo arterial. Las ramas de las ciliares anteriores y posteriores van á parar al gran círculo, como dirémos en otra parte.

(1) Se cita como ejemplo un hombre jóven que podia contraer sus pupilas conteniendo la respiracion.

Venas del iris. Las venas están, como las arterias, dispuestas en forma de radios en el espesor del iris. Hay un círculo venoso grande, y otro pequeño cerca de la pupila : el primero está cubierto por el ligamento ciliar. Dos venas ciliares largas acompañan á las arterias del mismo nombre. Lo restante de este sistema venoso se abre en la *vasa vorticosa* de la coróides.

Membrana pupilar.

Preparacion. Abriendo el ojo por su parte posterior, se ve muy bien esta membrana vascular á través del cuerpo vítreo y del cristalino.

Membrana pupilar.

En el feto la pupila está ocupada por una membrana, *membrana pupilar*, descubierta y perfectamente descrita por Wachendorf, Haller, Sœmmering y Julio Cloquet. Puede verse desde el tercer mes de la vida intrauterina, y desaparece ordinariamente hácia el sétimo; y cuando persiste es causa de ceguera congénita. Wachendorf y Sœmmering han demostrado perfectamente los vasos de esta membrana, que son continuacion de los del iris; de modo que en esta época la membrana del humor acuoso forma un saco sin abertura. De las investigaciones de M. Julio Cloquet, sobre esta membrana resulta, que está formada de dos hojas delgadas y unidas, que contienen en su intervalo vasos sanguíneos dispuestos en forma de arcos; que estos arcos vasculares que se miran por su convexidad, no se anastomosan los de un lado con los del opuesto, sino que queda entre ellos hácia el centro de la pupila un espacio irregular, en el que la membrana pupilar está desprovista de vasos, y por esto es mas delgada que en el resto de su extension; que la formacion de la pupila tiene lugar por la rotura de esta membrana, rotura que se efectúa por la retraccion de las asas vasculares, que van á ocupar la pequeña circunferencia del iris. Falta explicar la razon de esta rotura, y el por qué de esta atrofia.

Modo de formacion de la pupila.

Usos del iris. El iris es el moderador de la cantidad de rayos luminosos, que deben llegar hasta la retina. La contraccion de la pupila y la dilatacion pasiva, lo que está en oposicion con la opinion que admite fibras musculares radiadas, y en favor de la estructura vascular y erectil del iris. La uvea sirve para hacer enteramente opaco é impermeable á los rayos luminosos el diafragma iridiano.

Se ha dicho sin motivo que los movimientos del iris tienen por objeto hacernos juzgar de la distancia y dimensiones de los objetos, ó mas bien permitirnos ver estos á distancias diferentes; porque la pupila permanece inmóvil bajo la accion de la misma luz, ora miremos objetos próximos, ora lejanos. He visto un niño de doce á trece años en el que habia falta congénita del iris de los dos lados, y sin embargo, veia perfectamente los objetos á todas las distancias.

La influencia de los narcóticos, que dilatan la pupila, en particular de la belladona, aplicada localmente sobre la conjuntiva ó sobre la pituitaria, ó tomada al interior, es una de la particularidades mas curiosas de la historia de esta membrana. La accion directa de los rayos luminosos sobre el iris nada influye en las dimenciones de la pupila; la de estos mis-

mos rayos sobre la retina, por una parte, y el estado del nervio óptico y del cerebro, por otra, influyen sobre las dimenciones de esta abertura.

Pigmentum del ojo.

Hemos visto que la cara externa de la coroidea y la interna de la esclerótica estaban teñidas por una capa muy delgada de *pigmentum;* que la cara interna de la coroidea se halla provista de una capa mas gruesa, pero que en la parte anterior de esta membrana, cerca de los prsocesos ciliares y detrás del iris, es donde dicha capa tiene mayor espesor. Por el *pigmentum* se convierte el interior del ojo en una verdadera cámara oscura. Todavía falta saber por qué el *pigmentum* es menos abundante en la parte posterior que en la anterior. El *pigmentum* no es negro, sino de color de hollin, como el de la piel de los negros, y se presenta en forma de moléculas ó glóbulos insolubles en el agua.

Pigmentum de la coroidea y del iris.

El *pigmentum* coroideo é iridiano falta en los albinos, como el cutáneo; de aquí el color rojo del iris y de la pupila en los albinos, como en el conejo blanco. La análisis química y microscópica del *pigmentum* coroideo ha demostrado en él los mismos elementos que en el *pigmentum* cutáneo de los negros.

La identidad con el *pigmentum* de la piel.

Retina.

La *retina*, órgano inmediato de la vision, la tercera de las membranas del ojo en el órden de superposicion, es una membrana esencialmente nerviosa, concéntrica á la coroidea y á la esclerótica. Por su *cara externa* corresponde á la coroidea, de la que está separada por el *pigmentum* que en los ojos un poco salientes forma sobre ella una capa irregular, á modo de tela de araña. Jacob (1) ha descrito una membrana entre la retina y la coroidea, membrana serosa que es el asiento de una especie de hidropesía en la enfermedad conocida con el nombre de *estafiloma posterior del ojo.*

Es dudosa la existencia de la membrana de Jacob.

Weber cree que esta membrana se prolonga hasta el contorno del cristalino, y se refleja sobre la cara posterior del iris, donde se continúa con la membrana del humor acuoso. Muy pronto volverémos á ocuparnos de ella.

La *cara interna* de la retina está aplicada sobre el cuerpo vítreo sin adherirse en manera alguna.

Los límites anteriores de la retina son todavía un motivo de disidencia para muchos anatómicos. Unos, con los antiguos, hacen llegar la retina hasta la circunferencia del cristalino. Algunos modifican esta opinion del modo siguiente: del rodete en que termina la retina sale una membrana sumamente delgada, que avanza por debajo del cuerpo ciliar hasta delante de la cápsula del cristalino, á la que se une. Duges, en un interesante trabajo de anatomía comparada sobre el órgano de la vision, expone una opinion algo diferente. Segun él, en el punto donde nacen los procesos ciliares, se divide la retina en numerosas lengüetas, cada una de las que pasa en-

Límites anteriores de la retina.

(1) Newly discovered membrane ou the eye. (*Annals of philosophy*, 1818.)

tre dos procesos ciliares, y se pierde, ensanchándose, en la circunferencia del cristalino. Un atento exámen me ha demostrado del modo mas claro, que la circunferencia anterior de la retina termina claramente en la circunferencia de los procesos ciliares del cuerpo vítreo, á los que se adhiere fuertemente, pero de los que, sin embargo, se la puede separar sin romperla (1).

Continuidad de la retina con el nervio óptico.

¿Es la retina la expansion de la parte medular del nervio óptico? Es un órgano particular continuo con el nervio? Aunque la primera opinion parece probable y las últimas observaciones están en su favor, creemos, sin embargo, no deber admitirla sin reserva. El nervio óptico sufre una especie de estrangulacion al pasar por la esclerótica, y la sustancia nerviosa correspondiente ofrece una modificacion particular, de tal modo, que comprimiendo el nervio, nunca se hace refluir la sustancia nerviosa al interior del ojo, mientras que en cualquier otro punto, la presion de este nervio da por resultado la salida de una pulpa blanca.

La retina es semitrasparente á modo de una lámina delgada de ópalo; no tiene cohesion, su aspecto es pulposo, y se rasga con la mayor facilidad. Su grosor no me ha parecido mayor por detrás que por delante.

La disposicion lineal y radiada de la retina, admitida por muchos anatómicos antiguos y reproducida por Duges, solo se ve bien hácia atrás á la entrada del nervio óptico. Era muy manifiesta en un ojo de buey que estudié: el nervio óptico se dividia en tres manojos gruesos y divergentes, que se ensanchaban en forma de láminas; pero á esta disposicion filamentosa sucedia muy pronto, otra pulposa á lo menos en apariencia.

De las dos láminas de la retina.

Se consideran en la retina dos láminas: una *externa* nerviosa, y otra *interna* vascular, formada por las ramificaciones de la arteria y de la vena centrales de la retina. En una excelente disertacion sobre la retina, Langenbeck admite tres capas en esta membrana: 1.° una externa, que llama *cortical* y que cree idéntica á la sustancia cortical del cerebro; 2.° otra media, que llama *medular* y que considera como idéntica á la sustancia medular del mismo; y 3.° otra interna enteramente vascular. Se funda en la anatomía comparada, en la embriogenia y en la inspeccion microscópica (2) Sœmmering ha representado perfectamente las areolas vasculares, que sirven, en cierto modo, de sosten á la sustancia nerviosa.

De las tres cajas de Langenbeck.

De las cinco capas de los micrógrafos.

Los micógrafos modernos admiten generalmente en la retina cinco capas: una externa ó *capa de los bastoncitos*, *membrana de Jacob*; la segunda en el órden de super-posicion está formada por fibrillas nerviosas; la tercera por glóbulos; la cuarta, capa granuloso interna; y la quinta, en fin, célulo-vascular.

A. La capa de los bastoncitos, mas frecuentemente llamada *membrana de Jacob*, está formada por pequeños cuerpos justa-puestos como

(1) Arnol, en sus excelentes láminas, ha figurado la retina como llegando hasta la circunferencia del cristalino; admite en la retina una parte ciliar y además los procesos ciliares: *pars ciliaris retinæ, processus ciliaris retinæ.*

(2) Tiedemann y Langenbeck hablan de un nervio central de la retina; y este último, de un aneurisma de su arteria central, que habia adquirido el calibre de una pluma de escribir. Este aneurisma habia determinado una amaurósis.

las estacas de una empalizada ó como el tejido del terciopelo, de forma cilíndrica, que terminan por extremidades obtusas. Están adheridas á la retina cuando se examina el ojo inmediatamente después de la muerte del animal: mas tarde se convierte en una masa mucilaginosa gris, que concluye por reducirse á un líquido espeso. Esta es la razon por qué la membrana de los bastoncitos no ha podido estudiarse en el hombre (Henle).

B. La capa que se encuentra inmediatamente debajo de la precedente, está formada por las fibras primitivas del nervio óptico. Partiendo de la entrada de este nervio en el ojo, los tubos nerviosos se extienden en forma de radios en todos sentidos. Valentin supone que terminan en la de asas, y Hannover afirma que ha visto sus extremidades libres. Estos tubos no dejan casi espacios vacíos, porque se anastomosan muy íntimamente (Huschke).

C. La capa de glóbulos se halla situada en la cara cóncava de la precedente y existe tambien, segun algunos, en la cara convexa. Estos son los glóbulos redondeados, provistos de una envoltura, en cuyo interior se encuentra una materia granulosa muy fina, un núcleo grueso excéntrico con nucleolas.

D. La capa granulada interna está hácia dentro de la precedente, y se halla formada por granos bastante parecidos á los glóbulos sanguíneos; son amarillentos, angulosos y sólidos.

E. Por último, la capa célulo-vascular es la mas interna, formada por las ramificaciones de los vasos centrales de la retina y unidos por un tejido celular muy delicado.

En un ojo fresco todas estas capas están íntimamente adheridas entre sí.

Agujero central, pliegues y mancha amarilla de la retina.

Sœmmering ha descrito un agujero, *agujero central* (*foramen centrale*), que se habia escapado á las investigaciones de Ruysch, Zinn y Haller, sin duda porque se oculta bajo los pliegues que presenta la retina. Es un punto adelgazado, pero no perforado de la retina.

Los *pliegues* ó mas bien el *pliegue trasversal* de la retina es el resultado del aplastamiento del ojo, consecuencia necesaria de las preparaciones anatómicas indispensables para estudiar sus partes interiores, ó bien está ligado á la organizacion, y debe considerarse como el vestigio de los pliegues de la retina, tan notable en algunas especies de animales, y en particular en las aves, en las que multiplica singularmente la fuerza visual. Yo creo que entra en el plan de la organizacion.

Sea lo que quiera del pliegue ó pliegues de la retina, el orificio central ocupa siempre el lado externo de la insercion del nervio óptico á cuatro milímetros hácia fuera, y está rodeado de una zona amarilla de canario (*limbus luteus foraminis centralis*, Sœmmering), llamada *mancha amarilla de Sœmmering* (*macula lutea*, *limbus luteus foraminis centralis*).

Situacion precisa del orificio.

Mancha amarilla.

Se dice que el *orificio central* y la *mancha amarilla* solo existen en el hombre y en los cuadrumanos, es decir, en los animales que tienen, co-

mo el hombre, paralelos los ejes visuales. M. Kuox ha demostrado tambien la mancha amarilla en los saurianos.

No he visto que la mancha amarilla corresponda al punto mas grueso de la retina.

A este orificio central, y no á la insercion del nervio óptico, corresponde el eje ántero-posterior del globo del ojo ó sea el verdadero punto central de la retina.

Los usos del orificio central y de la mancha amarilla son desconocidos.

Los usos del orificicio y de la mancha amarilla son enteramente desconocidos.

La mancha amarilla no existe en el feto, y es mas clara en el viejo.

Vasos. Las arterias de la retina son pequeñas ramas, que salen de la oftálmica y la arteria central. Una de las primeras penetra en la vaina neurilemática, segun Hyrtl, que la llama arteria *vaginal*, y otra se insinúa entre la vaina y la médula, y se llama arteria *intersticial*, la que, después de describir muchas vueltas, penetra en la sustancia medular del nervio óptico (Huschke). En cuanto á la arteria central, á su entrada en el ojo se divide en cinco ramas próximamente, y acompañada de la vena correspondiente, forma, por sus divisiones y anastomosis con ella, la red vascular que sostiene la pulpa de la retina. La vena se abre ya, y es lo mas frecuente, en el seno cavernoso como en la vena oftálmica.

De los medios del ojo.

Son, independientemente de la córnea trasparente ya descrita, el *cuerpo vítreo*, el *cristalino* y el *humor acuoso*.

Del cuerpo vítreo ó hialoideo.

El cuerpo *vítreo ó hialoideo* (de ὕαλος, vidrio), llamado así por su semejanza con el vidrio fundido, es un cuerpo esferoidal perfectamente trasparente, que llena por completo los tres cuartos posteriores del globo del ojo; hállase rodeado inmediatamente por la retina, á la que solo está contigua, y de un modo mediato por las otras membranas exactamente amoldadas á su figura. Por su parte anterior presenta una pequeña excavacion para recibir la cara posterior del cristalino. El cuerpo vítreo y el cristalino representan muy bien la forma del globo del ojo; y la eminencia de este el relieve de la córnea.

El cuerpo vítreo está formado por un líquido, *humor vítreo*, y por una membrana llamada *membrana hialóides*.

Membrana hialóides.

Descubierta por Falopio, la *membrana hialóides ó vítrea* es muy fácil de demostrar haciendo salir el líquido del cuerpo vítreo por una puncion hecha en su membrana. La superficie externa está en relacion inmediata con la retina, habiendo simple contigüidad entre estas dos membranas, cuyas superficies correspondientes son perfectamente lisas.

Se descubre tambien su existencia sumergiéndola en ácido nítrico diluido, porque se hace opaca. Esta membrana, no solo forma una cubierta general ó cápsula al humor vítreo, sino que, además de su cara interna, nacen prolongaciones laminales, que separan este humor en un número indeterminado de *localidades ó células*. Se puede demostrar muy fácil-

mente la existencia de estas células extendiendo el cuerpo vítreo entre los dedos, y apreciar su figura por la de los témpanos de hielo que se sacan de su cavidad después de congelado el ojo.

Dichas celulas ¿comunican todas entre sí? Esta opinion, generalmente admitida, se funda en la salida insensible de todo el humor vítreo por la abertura de una sola célula. Sin embargo, he visto muchas veces no vaciarse el ojo en la operacion de la catarata por extraccion con salida de cierta cantidad de humor vítreo, lo que, por otro lado, puede ser debido al obstáculo que opone al derrame del líquido la aproximacion de los dos labios de la incision de la córnea.

Relaciones de la hialóides con el cristalino.

El modo de comportarse la hialóides con el cristalino es un punto muy controvertido de la historia de esta membrana. Generalmente se admite que al llegar á dos milímetros próximamente de la circunferencia del cristalino, se divide en dos hojas, una que pasa por detrás de este cuerpo, y otra por delante. Segun esta opinion, el espacio triangular que rodea el cristalino, y que ha descrito Francisco Petit con el nombre de *conducto abollanado*, está formado por las dos láminas de la hialóides y la circunferencia del cristalino. Este conducto circular se demuestra perfectamente por la insuflacion de aire, y entonces se ve que está estrechado en algunos puntos por pequeñas bridas ó repliegues; en una palabra, tiene un aspecto abollanado.

Conducto abollanadode Petit.

Otros anatómicos dicen, por el contrario, que la membrana hialóides no se divide en dos láminas, sino que se dirige entera detrás del cristalino para revestir la parte anterior del cuerpo vítreo. Lo que hay de cierto es que se ve separarse de la parte anterior de la membrana hialóides una lámina circular en forma de corona radiada, perfectamente descrita por Petit y Camper, aunque lleva el nombre de *zona ó corona ciliar* de Zinn, y que representa exactamente el cuerpo y los procesos ciliares de la coroidea.

Zona ciliar de Zinn y procesos ciliares del cuerpo vítreo.

La *zona ciliar* de Zinn, *procesos ciliares del cuerpo vítreo*, se percibe á través de la trasparencia de este cuerpo, después de quitada la parte posterior del globo del ojo. Se la observa directamente separando la coroidea y el iris del cuerpo vítreo; ella es la que forma delante de este cuerpo y al rededor del cristalino la bonita corona radiada, mucho mayor que el cuerpo ciliar de la coroidea, que está compuesta de radios negros alternados con otros trasparentes, y que generalmente se los considera como la impresion de los procesos ciliares de la coroidea. Los procesos ciliares del cuerpo vítreo corresponden á las líneas negras, y los intervalos á las trasparentes.

Los procesos ciliares del cuerpo vítreo son menos voluminosos que los de la coroidea; pero las especies de pliegues que los constituyen empiezan mas atrás; de modo que el disco de los procesos ciliares del cuerpo vítreo es mucho mayor, en extension, que el de la coroidea. Por lo demás, los pliegues del cuerpo vítreo ofrecen el mismo aspecto esponjoso y recorteado que los de la coroidea, y no tienen parte libre, ó mas bien la que corresponde á la porcion libre de los procesos ciliares de la coroidea está aplicada sobre el cristalino.

Relaciones de los procesos ciliares coroideos con los hialoideos

Las relaciones de los procesos ciliares de la coroidea con los del cuerpo vítreo son tales, que los primeros son recibidos en los intervalos de los segundos y recíprocamente. Esta recepcion ¿es una simple aplicacion? ¿Hay, por el contrario, continuidad entre unos y otros? La cuestion me parece difícil de resolver. Sin embargo, examinando con la lente lo que pasa en el momento que se efectúa la separacion, me ha parecido que habia rasgadura de una especie de celulosidad, y la materia negra, encerrada hasta entonces, se derrama con un poco de líquido. Ribes cree que en esta separacion los procesos ciliares de la coroidea llevan tras sí algunos pedazos de la membrana hialóides.

La circunferencia interna de la zona ciliar de Zinn cae sobre la circunferencia del cristalino, adhiriéndose con bastante fuerza. La circunferencia externa, que es excéntrica á la externa del cuerpo ciliar de la coroidea, presenta el principio de los pliegues radiados, que son como el orígen de los procesos ciliares. Esta circunferencia está adherida á la anterior de la retina, que me ha parecido gruesa y como dentada en el sitio de esta adherencia, y que no tiene continuidad con la membrana hialóides.

De lo que antecede resulta: 1.° que el conducto abollanado ó de Petit, está colocado entre la hialóides y la zona de Zinn, y que el cristalino está fijo á la circunferencia del cuerpo vítreo por esta zona; 2.° que no está demostrado que la cara anterior del cristalino esté cubierta por una hoja de la hialóides, y por consecuencia por una membrana extraña á su cápsula; y 3.° que la retina no llega de modo alguno hasta la circunferencia del cristalino.

M. Julio Cloquet ha descrito con el nombre de *conducto hialoideo* un conducto cilíndrico, formado por la reflexion de la hialóides hácia dentro de sí misma, para conducir la arteria nutricia del cristalino; y que, como esta arteria, atraviesa directamente el cuerpo vítreo de atrás adelante. No me ha sido posible ver este conducto, que me parece ha sido mas bien admitido racionalmente que por una demostracion anatómica.

Estructura de la membrana hialóides.

No se han podido demostrar vasos en la membrana hialóides; ninguno de los de la retina la penetra; pero no se puede dudar de su existencia. Aunque la estructura de los procesos ciliares del cuerpo vítreo es poco conocida, como es probable que sea la misma que la de los procesos ciliares de la coroidea, y por consecuencia esencialmente vascular, por estos procesos de la coroidea es por donde, segun Ribes, llegarian, por razon de su continuidad, los medios de nutricion y de secrecion á los procesos ciliares del cuerpo vítreo y al cristalino. Todavía están por estudiar los vasos linfáticos de la hialóides y de la membran cristalina y en general de todas las partes interiores del ojo. Mascagni comprende la hialóides y el cristalino entre las partes desprovistas de vasos linfáticos; yo solo digo que todavía no se han descubierto, y es muy probable que existan en gran número.

Del cristalino y de su membrana.

Situacion.

El *cristalino* (*corpus cristallinum*) es un cuerpo lenticular, una lente

(*lens cristallina*) trasparente como el cristal, situada en la reunion de los tres cuartos posteriores del ojo con el cuarto anterior, entre el cuerpo vítreo, que está por detrás, y el humor acuoso, que está por delante.

Su eje corresponde al centro de la pupila.

El cristalino tiene la figura de una lente vi-convexa, cuya cara posterior lo es mas que la anterior. De las investigaciones tan exactas y minuciosas de Francisco Petit y otros sobre este objeto, resulta que la convexidad relativa y absoluta de las caras del cristalino varía mucho segun los individuos; que, en general, la convexidad posterior corresponde á una circunferencia de ocho á diez milímetros de diámetro, mientras que la anterior pertenece á una circunferencia, cuyo diámetro varía desde doce á diez y ocho milímetros. Segun Kœper, la curva anterior corresponde á una esfera, y la posterior á una hipérbole. Hay sugetos en los que el grado de corvadura de las dos caras del cristalino es casi igual. En el feto se acerca á la forma esferoidal, que es la del cristalino de los peces. Segun M. Lamé, el diámetro trasversal es de diez milímetros, y el ántero-posterior de cinco.

Predominio de la convexidad posterior sobre la anterior.

Analizado por Berzelius, el cristalino ha dado la composicion siguiente: en cien partes,

Agua.	58,0
Materia animal de naturaleza particular.	35,9
Hydrocloratos y lactatos solubles en el alcohol.	2,4
Materia animal soluble solamente en el agua con algunos fosfatos.	1,3
Residuo membranoso insoluble.	2,4

Segun Chenevix, el peso específico del cristalino es de 1,0790.

La *cara anterior* del cristalino corresponde al iris, del que está separada por el humor acuoso. Winslow ha dicho, sin motivo, que el cristalino empujaba el iris hácia delante. El espacio que media entre este y el iris constituye la cámara posterior del ojo. La cara anterior del cristalino puede verse á través de la pupila; de aquí la posibilidad de apreciar sus menores variaciones de coloracion. Cuando la pupila está muy dilatada, esta cara se halla al descubierto. No comprendo cómo se ha demostrado sobre la cara anterior del cristalino una lámina serosa correspondiente á la membrana del humor acuoso.

La *cara posterior* está en relacion con el cuerpo vítreo deprimido para recibirle, y no se adhiere á la membrana hialóides. En un sugeto de veinte y siete años, muerto con una hidroftalmía de ambos ojos, ha encontrado Ribes entre la hialóides y el cristalino un líquido claro, de 3 decígramos de peso; de modo que este espacio pudiera tomarse por una tercera cámara.

La *circunferencia* del cristalino está como engastada en los procesos ciliares del cuerpo vítreo, que cubren y se adhieren á la parte anterior de esta circunferencia; además, el cristalino está sólidamente fijo en el punto que ocupa. El conducto abollanado rodea dicha circunferencia.

El cristalino experimenta diversos grados de coloracion en las diferen- Variaciones de color se-

gun las edades.

tes edades. Un poco rojizo en el feto, tiene una completa trasparencia después del nacimiento; en el adulto se hace un poco opalino en su centro; en la vejez adquiere una opacidad amarillenta, que se acerca un poco al color del ámbar ó del topacio. La opacidad morbosa del cristalino constituye la catarata.

El cristalino se compone de una *cápsula* en que se encuentra contenida una *sustancia propia.*

Sustancias propias del cristalino. Despojado de su membrana, el cristalino presenta tres grados de consistencia: 1.° en su superficie es de una blandura casi líquida; 2.° por debajo ofrece una consistencia blanda, y se aplasta entre los dedos, esta es la capa cortical; es duro en su porcion central, que ha recibido el nombre de *núcleo*, y que representa exactamente una pelota de goma. Se han llamado *humor de Morgagni* á las capas mas superficiales que son líquidas.

El humor de Morgagni forma entre las capas corticales y la cápsula una capa de líquido mucho mas gruesa por la parte anterior que por la posterior. En este líquido nadan células de núcleo trasparentes é incoloras. Este humor se enturbia con facilidad, y es el punto de partida de la catarata lechosa.

Estructura escamosa ó laminar del cristalino.

La sustancia cortical y el núcleo solo difieren en el grado de consistencia, mucho mayor en este que en aquella. Están formados de capas concéntricas, muy fáciles de demostrar, aun cuando este cuerpo no haya sufrido preparacion alguna, pero que se hacen mucho mas evidentes después de la ebullicion ó después de la inmersion en un ácido diluido. El cristalino se separa entonces en capas concéntricas ó escamas, á modo del bulbo de la cebolla.

Cada una de las láminas concéntricas está á su vez compuesta de fibras, que se ven perfectamente sin preparacion, colocando una de estas láminas sobre un plano ennegrecido, y examinándolo con la lente ó al sol.

Por último, sometido el cristalino á la ebullicion ó á la accion de un ácido, se resquebraja y divide en tres, cuatro y aun mayor número de segmentos triangulares, que todas terminan por su vértice en el centro del cristalino; de modo que las dos caras de esta lente son estrelladas. Los anatómicos han sacado utilidad de este dato para las cataratas estrelladas en tres ó mayor número de ramas.

Por lo que antecede se ve que el problema de la textura del cristalino se reduce á la determinacion de la naturaleza de las fibras que componen las láminas, de sus relaciones y de los medios de union de las láminas entre sí.

La necesidad de explicar ciertos fenómenos de la vision, tales como la facultad que tiene el ojo de acomodarse á las diversas distancias, ha hecho presuponer á Descártes que el cristalino está compuesto de fibras musculares. Esta hipótesis es la opinion de Young y Dugès; es, sin embargo, evidente que la naturaleza de estas fibras en nada se parece á la de los músculos. M. Giraldes sienta que, en lugar de estar llenas y sólidas, están huecas y ocupadas de un líquido trasparente. Segun Henle son muy pálidas, planas, é hyalinas; algunas veces solo ha observado este autor ar-

rugas trasversales, lo que tambien han notado Werneek y Wagner.

Estas fibras se hallan regularmente colocadas unas al lado de otras, y fuertemente unidas por sus bordes; están tambien sobrepuestas como las láminas á quienes forman, pero su adherencia por las caras es mucho menor que por los bordes; de modo que la descomposicion del cristalino en láminas es muy fácil.

Todas estas fibras se dirigen generalmente como los meridianos del polo anterior al posterior, pasando por la circunferencia de las láminas; pero estos dos polos son dos espacios, segun la descripcion de Werneek, y no dos puntos. En el polo anterior dicho espacio tiene la forma triangular con los bordes cóncavos hácia fuera, y en el posterior la de un cuadrado con los bordes cóncavos en el mismo sentido. La sustancia que se halla en estos espacios todavía no ha sido suficientemente estudiada. En ella se encuentran, segun Brewster (1), tabiques, á los que vienen á implantarse las fibras.

Dice Huschke que la union de las láminas entre sí se efectúa, segun todas las probabilidades, por un líquido amorfo y finamente granuloso.

Cápsula cristalina. Es una cápsula lenticular exactamente amoldada al cristalino, trasparente como él en el estado fisiológico, y susceptible de hacerse opaca, lo que constituye la catarata membranosa. Su superficie externa, libre por delante y bañada por el humor acuoso, contigua solamente por detrás á la hialóides, está fuertemente adherida por su circunferencia á dicha membrana ó mas bien á la zona ciliar de Zinn.

La superficie interna no parece en manera alguna adherida al cristalino. Si en un individuo vivo se incinde esta cápsula, después de incindir la córnea trasparente, el cristalino es arrojado por la sola tonicidad de las membranas del ojo. La cápsula cristalina tiene dos veces mas grosor en el segmento anterior que en el posterior; podria decirse que es una lámina de la córnea (2). En la cara anterior hay un epitelium pavimentoso de gran trasparencia.

La cápsula cristalina recibe vasos procedentes de la arteria central de la retina (*arteria capsularis*) (3). Estos vasos, segun Meekel, solo se distribuyen por la mitad posterior de la cápsula, procediendo de los procesos ciliares los de la mitad anterior.

Algunos anatómicos admiten que estos vasos envian ramificaciones entre las diversas láminas concéntricas del cristalino para proveer su nutricion; pero es cosa probada que las ramificaciones de la arteria central de la retina, después de distribuirse por la cara posterior de la cápsula, se refleja por su circunferencia para ir á la anterior.

(1) *Memoires de la Societé royale de Lóndres*, 1836.

(2) Segun Ribes, que me complazco siempre en citar, porque sus trabajos son dignos de toda confianza, « examinando la membrana cristalina por su cara interna en un buen dia y con buena lente, se ve, en el punto donde las dos mitades anterior y posterior de la cápsula se reunen, una serie de hendiduras trasversales, que recorren toda la circunferencia. No he podido asegurarme de si estas hendiduras corresponden á los procesos ciliares del cuerpo vítreo ó á las franjas vellosas de los procesos ciliares de la coroidea. »

(3) V. la fig. 5 de le planche 6 de Sœmmering, *Icones oculi humani.*

Nada se sabe de los nervios del cristalino. Duges cree que la retina envia hasta el cristalino filamentos nerviosos, que se distribuyen en la cápsula; pero ya he dicho que el mas atento exámen me ha convencido de que no existe tal disposicion en la retina.

Del humor acuoso y su membrana.

El humor acuoso llena las dos cámaras.

Se ha dado el nombre de *humor acuoso* á un líquido perfectamente límpido, y trasparente, que llena las dos cámaras del ojo. Estos dos espacios ó cámaras, que no se han conocido bien hasta que se ha descubierto el verdadero asiento de la catarata en el cristalino, ocupan la pequeña porcion de la cavidad ocular que media entre el cristalino y la córnea. El iris divide este espacio en dos partes desiguales: una anterior mayor, que es la *cámara anterior*, y otra posterior mas pequeña, que es la *cámara posterior*. Las dos cámaras comunican entre sí por la abertura pupilar. Congelando el ojo se adquiere la prueba de la existencia de la cámara posterior, por mucho tiempo rebatida. Por el mismo medio se estudia aproximativamente la relacion de capacidad entre las dos cámaras que es de 3:1, bien entendido que la anterior es la mayor.

Relacion de capacidad entre las dos cámaras.

La cantidad total de humor acuoso se ha valuado en 25 centígramos; su análisis químico da, segun Chenevix, gelatina, albúmina, hidroclorato y deutóxido de sodio; á lo que Berzelius añade fosfato de cal y lactatos. Es ligeramente viscoso como el agua que tiene en disolucion una pequeña cantidad de goma.

Composicion del humor acuoso.

Membrana del humor acuoso. En la actualidad se admite generalmente que el humor acuoso es segregado por una membrana, que se llama *membrana del humor acuoso* ó de *Demours*, aunque antes que él, la describieron Zinn y Descemet. Esta membrana, segun Demours, que á la verdad la ha descrito mejor que se habia hecho antes de él, tapiza la cara posterior de la córnea, y se refleja en la anterior del iris; allí, segun el mayor número, desaparece, y no puede seguirse hasta la pupila; segun otros, por el contrario, va hasta la pupila, donde termina; y segun otros, en fin, se refleja á través de ella para revestir la cara posterior del iris, donde retiene el *pigmentum*.

Trayecto supuesto á la membrana del humor acuoso.

Es fácil separar de la cara posterior de la córnea, ya por una maceracion prolongada como por una ebullicion ligera, una lámina bastante gruesa y resistente, de aspecto cartilaginiforme; pero nada indica que esta lámina no sea la hoja posterior de la córnea, cuyo aspecto presenta.

No he podido demostrar anatómicamente su reflexion sobre la circunferencia del iris; sin embargo, es necesario advertir que el exámen microscópico demuestra la existencia de un epitelium pavimentoso en todas estas partes.

Hipótesis relativa á la secrecion del humor acuoso.

Segun Ribes, el humor acuoso es suministrado por el cuerpo vítreo, que lo vierte en la cámara posterior por los conductos que dice existen en el espesor de los procesos ciliares del cuerpo vítreo, y se funda: 1.° en un experimento, que consiste en levantar la córnea con precaucion y suspender el ojo por el nervio óptico; entonces se ve al humor vítreo escaparse á través de la pérdida de sustancia de la córnea, y en menos de

veinte y cuatro horas salen las dos terceras partes del cuerpo vítreo; 2.° en los casos de imperforacion del iris, en los que, segun este observador, el humor acuoso está todo contenido en la cámara posterior del ojo; la porcion libre de los procesos ciliares del cuerpo vítreo está encargada de la absorcion del líquido.

Duges ha modificado esta opinion, á que se adhiere. El conducto abollanado de Petit está, segun él, dividido en tantos pliegues, formando tabiques, como procesos ciliares hay; de donde resulta mas bien un conjunto de conductos cortos antero-posteriores que uno circular; estos conductos cortos comunican por detrás con el cuerpo vítreo, y se abren por delante por las rasgaduras ó perforaciones que presenta la corona de Zinn, permitiendo al humor acuoso, segregado por el cuerpo vítreo, acumularse delante del cristalino.

Se pueden leer, en Haller, todas las opiniones que se han emitido sobre la produccion del humor acuoso, produccion que se ha atribuido sucesivamente al cuerpo vítreo, como Ribes y Duges, á los procesos ciliares, á la coroidea, al iris, y en fin, á conductos particulares, procedentes del exterior, que atravesasen la esclerótica en su union con la córnea.

Vasos y nervios del ojo.

Las *arterias* son: 1.° *las ciliares cortas posteriores*, en número considerable, que rodean el nervio óptico, atraviesan la esclerótica cerca de este nervio, y se distribuyen en la coroidea, procesos ciliares y en el iris; 2.° *las ciliares cortas anteriores*, que atraviesan la parte anterior de la esclerótica, y se distribuyen en el iris; 3.° las *ciliares largas posteriores*, que son dos, una externa y otra interna, marchan entre la esclerótica y la coroidea, y atraviesan la esclerótica á tres ó cuatro líneas del nervio óptico, sin dar ningun ramo á estas dos membranas. Cuando llegan á la gran circunferencia del iris se bifurcan, describiendo una curva, y se anastomosan al rededor de dicha gran circunferencia para formar el gran círculo arterial del iris, del que parten la mayor parte de los vasos iridianos; y 4.° la *arteria central de la retina*, que penetra por el centro del nervio óptico, envia al cristalino una rama que atraviesa el cuerpo vítreo de atrás adelante, y cubre de ramificaciones la superficie interna de la retina.

Venas. Corresponden á las arterias, pero son en mayor número que estas. Las venas ciliares posteriores ó cortas forman en la coroidea especies de torbellinos (*vasa corticosa*). Todas las venas del globo del ojo se abren en la oftálmica y en la angular (1).

(1) Hé aquí detalles muy precisos sobre la distribucion de las arterias y venas del ojo, suministrados por M. Denonvilliers, sacados de las excelentes preparaciones hechas con motivo de un concurso para el profesorado en 1835.

Arterias: 1.° *Las arterias ciliares cortas posteriores* están generalmente en dos grupos; uno externo, y otro interno; después de haber suministrado algunos ramos muy finos á la esclerótica, se colocan entre esta membrana y la coroidea, difundiéndose en forma de radios por la superficie externa de esta última, que no tardan en atravesar para llegar á su cara interna. De estas ramificaciones, unas se pierden en la misma, y otras se dirigen á la circunferencia externa del círculo ciliar, para distribuirse en gran parte en los procesos ciliares, mientras que las otras van á anastomosarse con las ramas procedentes del gran círculo arterial del iris.

Nervios. 1.° *Nervio especial*, que es el óptico, cuyo orígen, disposicion y estructura expondrémos en otra parte (V. *Nervios cranianos*).

2.° *Nervios ciliares*, procedentes: 1.° del quinto par, nervio exclusivamente sensitivo, ya directamente por el nervio nasal, ya indirectamente por el ganglio oftálmico; nervio motor comun, esencialmente motor. Estos nervios se distribuyen en el círculo ciliar y en el iris.

2.° *Las ciliares largas posteriores*, en número de dos, van á formar el círculo arterial mayor del iris.

3.° *Las ciliares anteriores* provienen de la terminacion de las ramas musculares. Son dos; una superior, otra inferior, aunque algunas veces hay una tercera, que es externa. Atraviesan perpendicularmente la esclerótica, á una línea próximamente de su union con la córnea y al nivel de la circunferencia externa del ligamento ciliar; cada una de ellas se divide inmediatamente en dos ramas, que se dirigen, divergiendo, al encuentro de las ramas de las ciliares posteriores largas, cuya reunion completa el gran círculo arterial del iris. Por manera que este gran círculo lo forman á la vez, las arterias ciliares anteriores y las posteriores largas; cuando las primeras están muy desarrolladas, las segundas lo están menos, y recíprocamente. Vese con frecuencia el círculo solamente formado por las ciliares posteriores largas, abriéndose las ciliares anteriores directamente en él sin division previa. Aunque generalmente se ha dicho que el círculo arterial está únicamente formado por las ciliares posteriores, M. Denonvilliers no ha encontrado un solo caso en que las ciliares anteriores no entrasen en algun tanto en su composicion. Del círculo arterial así formado parten un número considerable: 1.° *de ramas iridianas*, muy unidas, lisas y flexuosas, que se dirigen hácia la pupila, y no se anastomosan entre sí hasta la terminacion de la pequeña circunferencia de esta, para formar el *pequeño círculo arterial* del iris; 2.° *ramas retrógradas coroideas* que atraviesan el ligamento ciliar, al que dan algunos ramillos, y van á anastomosarse con las arterias ciliares cortas posteriores. Hay, segun esto, para la coroidea y el iris dos sistemas arteriales: el posterior, formado por las arterias coroideas posteriores, y el anterior, por las ciliares posteriores largas y las anteriores. Estos dos sistemas se comunican extensamente entre sí.

Venas coroideas é irianas. Independientemente de las venas ciliares posteriores largas y cortas, que son satélites de las arterias del mismo nombre, existe un sistema venoso coroideo particular, que ha recibido el nombre de *vasa vorticosa*, vasos arremolinados. Esta vasa vorticosa ocupa la superficie externa de la coroidea á casi igual distancia de ambas extremidades anterior y posterior del ojo, siendo en número de cuatro ó cinco. Las innumerables *venas irianas*, como cabellos, y flexuosas á manera de arterias, que atraviesan el ligamento ciliar, eludiendo el gran círculo venoso del iris, vienen directa y exclusivamente á terminar á dichos vasos arremolinados. Conviene insistir sobre este punto, que ninguna vena iriana llega al círculo venoso de la gran circunferencia del iris, formada por las venas ciliares largas posteriores: los vasos arremolinados se corresponden, por otra parte, con las venas coroideas. De cada grupo de vasos arremolinados parte una vena; estas son en número de cuatro ó cinco, segun el número de grupos, que, reunidas en dos troncos, pasan perpendicularmente la esclerótica á casi igual distancia de las extremidades anterior y posterior del globo del ojo, y van á terminar en una de las divisiones de la vena oftálmica. Aunque parecen completamente extraños, estos troncos venosos corresponden evidentemente á las arterias ciliares anteriores.

DEL ORGANO DEL OIDO.

El *oido* es uno de los sentidos por el cual percibimos las vibraciones del aire, que se llaman *sonidos*.

Situado en el espesor del peñasco.

Este órgano no se halla colocado en la cara como los demás sentidos, sino contenido en el espesor de la base del cráneo, en el peñasco, cuya situacion lo protege de las lesiones exteriores. Está esencialmente constituido por un aparato membranoso y nervioso, y encerrado en una cavidad ósea extremadamente complicada, que lleva el *nombre de laberinto* ú *oido interno*.

El laberinto comunica al exterior por una especie de corneta acústica, que se compone de *pabellon* de la *oreja* y del *conducto auditivo externo*, y es el *oido externo*, que puede considerarse como un aparato colector de las undulaciones sonoras.

Llámase *oido medio* ó *caja del tímpano* una cavidad intermediaria al laberinto y al oido externo, cavidad intermediaria que puede mirársela como el moderador del sonido, pues que aumenta su intensidad cuando es débil, y la disminuye cuando es fuerte (1).

Resulta, pues, que el oido se halla formado por una sucesion de cavidades, que son, procediendo del exterior al interior: 1.° el oido externo (pabellon y conducto auditivo externo); 2.° el oido medio ó tímpano; y 3.° el oido interno ó laberinto. Este órden, que es tambien el del grado de complicacion de estructura, será el que llevemos en su descripcion.

Oido externo.

El *oido externo* representa un embudo ó corneta acústica, cuya parte mas ancha forma el *pabellon*, y la mas estrecha el *conducto auditivo externo* (2).

A. Pabellon de la oreja.

1.° *Conformacion exterior.*

El *pabellon de la oreja*, conocido vulgarmente con el nombre de *oreja*, *aurícula* (Chauss.), ocupa la region lateral de la cabeza, detrás de la articulacion del maxilar inferior, y por delante de la region mastoidea;

(1) Richerand (*Elément de physiologie, première édition*) comparó perfectamente los usos de la caja del tímpano, con relacion á la audicion, á los del iris, con respecto á la vision.

(2) El oido externo, propiamente hablando, solo existe en los mamíferos, y aun entre ellos los que no viven constantemente en el aire carecen de él.

es una lámina elástica ovalada, diversamente deprimida sobre sí misma y como undulada.

Libre hácia arriba, atrás y abajo, este pabellon se halla tan fuertemente fijo hácia delante y adentro, que pueden soportar las orejas todo el peso del cuerpo.

Las variedades individuales de forma, direccion, de relieve y de dimensiones de las orejas, son generalmente conocidas; de ellas, unas son congénitas, y otras adquiridas; entre estas últimas debe señalarse la costumbre que tienen, en particular las mujeres, de comprimir mas ó menos estrechamente con el peinado todo el aparato de la audicion. La direccion ó el relieve del pabellon no deja de ejercer alguna influencia en la audicion, cuya perfeccion, segun Buchanan, estará en razon del ángulo que forma el pabellon con la cara lateral de la cabeza, ángulo que en una buena conformacion debe ser de 25 á 30 grados.

La *cara interna ó mastoidea* del pabellon presenta eminencias y depresiones correspondientes á las que se encuentran en su cara externa.

La *cara externa* es notable por su disposicion alternativamente saliente y deprimida, ofreciendo en su centro, mas cerca aun de la parte inferior que de la superior, *la concha* de una forma y anchura bastante conocidas, en cuyo fondo y parte anterior se ve el orificio del conducto auditivo.

La concha se encuentra anteriormente limitada por el *trago*, lengüeta triangular, adherente por su base, que se dirige adelante y adentro; y libre por su vértice, que lo hace hácia atrás y afuera avanzando á manera de tapa sobre la embocadura del conducto auditivo, el cual puede taparse completamente por la depresion de este apéndice. Aquella de las caras del trago que forma parte de la concha se halla erizada de pelos inflexibles, en particular en el viejo, de donde el nombre de (*tragus*, de τράγος, *boca*). Los pelos tienen por objeto enredar los corpúsculos que flotan en el aire.

2.° Detrás y abajo y enfrente del trago, la concha se halla limitada por el antitrago, lengüeta triangular mas pequeña que aquel, del cual está separada por una escotadura arqueada, larga y profunda, *escotadura de la concha*.

3.° Atrás y arriba limita á la concha el *antihélix*, repliegue curvilíneo, que principia sobre el antitrago, del que lo separa una ligera depresion; se dirige arriba y adelante bifurcándose para terminarse en la ranura del hélix. Sus dos ramas de bifurcacion, de las que la superior es larga y obtusa y la inferior afilada, interceptan una especie de hundimiento superficial llamado *fosa escafoidea* ó *navicular*, mejor denominada *foseta del antihélix*.

Llámase (hélix, ἕλιξ, línea espiral, θέλειν, envoltura) un repliegue curvilíneo que forma el límite de la oreja, como tambien su borde superior. Principia en la cavidad de la concha, y la divide en dos partes iguales, la exterior estrecha y la inferior mas ancha; se dirige engrosándose de un modo imperceptible arriba y adelante, sobre el conducto audítrico, después por encima del trágalo, del que lo separa un surco muy pronunciado, continuando directamente arriba; encórvase hácia atrás y desciende

abajo para formar el borde posterior de la oreja, y termina continuándose hácia adelante con el antihélix y atrás con el *lóbulo*.

Bajo el nombre de *ranura ó surco del hélix* se distingue un canal concéntrico al hélix que lo circunscribe y separa del antihélix.

El *lóbulo* ocupa la parte inferior ó pequeña extremidad del pabellon, del que se distingue por su blandura; se halla dominado adelante por el trago, atrás por el antitrago, y en medio por la escotadura de la concha. La mayor parte de los pueblos acostumbran suspender aretes de este lóbulo, cuyas dimensiones son en extremo variables segun los individuos.

2.° *Estructura del pabellon.*

El *cartílago auricular* constituye la armadura del pabellon, determina en parte su forma y le da igualmemte toda la flexibilidad y elasticidad de que goza.

Forma del cartílago auricular.

Desprovisto de la piel el *cartílago auricular* presenta las eminencias y depresiones descritas al hablar de la conformacion exterior del pabellon, salvo algunas modificaciones, como son, que el lóbulo no corresponde en nada al cartílago, y que el repliegue cartilaginoso que forma al hélix termina al nivel del centro de la concha ó mas bien en este punto; continúa á dicho repliegue otro de la piel, de modo que limita casi toda su extension y aumenta su relieve. El cartílago del pabellon ofrece además:

1.° Una *eminencia apofisaria* en forma de mamelon, *apófisis del hélix*, muy considerable y densa, que nace del borde anterior del hélix y por encima del trago.

Esta apófisis da insercion á un ligamento.

2.° Una lengüeta en forma de cola, separada del antitrago y de la concha por una hendidura muy prolongada que ocupan las fibras ligamentosas; esta lengüeta, constituida por la reunion de las extremidades del hélix y del antihélix, es muy gruesa y densa; puede llamársela extremidad caudal del hélix y del *antihélix*, y es la que sostiene la base del lóbulo.

3.° Un *engrosamiento* extremadamente pronunciado, *engrosamiento de la concha*, cuyo color, que es de un blanco mate, difiere algo de las demás partes; hállase dispuesto segun una línea vertical y domina sobre la cara mastoidea de la concha, para terminarse en la parte inferior del cartílago; parece destinado á mantener la forma de esta, que es imposible desplegar antes de la seccion de la porcion engrosada del cartílago.

Se encuentra además sobre el cartílago auricular gran número de *divisiones* ó *incisiones*, que le dividen incompletamente en muchas piezas movibles las unas sobre las otras y unidas entre sí por los ligamentos. Las incisiones principales son independientemente de la hendidura que hemos indicado entre el antitrago y la extremidad caudal del hélix y del antihélix: 1.° una pequeña incisura vertical en el hélix, al nivel de su borde anterior; 2.° otra igualmente vertical sobre el trago; 3.° muchas escotaduras poco regulares del hélix; y 4.° volverémos á ocuparnos, al tratar del conducto auditivo, de una hendidura mas importante aun, situa-

da entre el hélix y el trago, y que se prolonga sobre la mitad externa del orificio del conducto auditivo.

Piel del pabellon. La piel del pabellon, notable por su finura y trasparencia, que permiten ver á través de ella sin que preceda diseccion la red vascular sub-cutánea, no lo es menos por su tension y adherencia al cartílago sobre que se amolda, y cuyas formas trasmite al exterior. Señalarémos mas particularmente, bajo la relacion de la tenuidad y adherencia, la porcion que tiene en la concha.

La porcion de piel, correspondiente á la circunferencia de la oreja, se adhiere muy poco al hélix, del cual sobresale; esta misma piel, replegada sobre sí misma, continúa inferiormente al hélix y forma por sí sola el lóbulo. Este y la parte inmediata á la circunferencia de la oreja no son otra cosa que un repliegue de la piel, en cuyo espesor se contiene una grasa blanda. Solo en la circunferencia de la oreja se encuentra una poca de grasa.

La piel de la oreja se halla provista de folículos sebáceos, que se demuestran muy bien macerándolos, como aconseja Sœmmering, y que se observan sobre todo en la concha y foseta del antihélix.

Ligamentos. Estos se dividen en extrínsecos é intrínsecos.

Ligamentos extrínsecos. 1.° *Ligamento posterior;* este es una capa ligamentosa y espesa, extendida desde la concha á la apófisis mastoidea; 2.° *ligamento anterior;* es triangular, muy largo y resistente, que naciendo de la apófisis del hélix y de la porcion contigua al contorno de este, viene á terminarse en el arco zigomático y á confundirse con la aponeurósis temporal superficial; 3.° *ligamento del trago;* muy fuerte y extendido desde este á la porcion inmediata al arco zigomático.

Ligamentos intrínsecos. Estos tienen por objeto mantener el cartílago del pabellon plegado sobre sí mismo, y son los siguientes: 1.° el ligamento que sostiene la cola del hélix aplicada contra la concha; 2.° el ligamento muy fuerte que va del trago al hélix y que une la mitad externa del perímetro del conducto auditivo al cartílago del pabellon; 3.° los manojos tan fuertes que se encuentran en la cara mastoidea del pabellon y que aseguran sus repliegues; su seccion permite desplegar el pabellon; los *manojos ligamentosos* mas notables ocupan el espesor del repliegue que presenta la rama de bifurcacion inferior del antihélix.

Músculos. Los tres músculos extrínsecos que se encuentran en estado de vestigio en el hombre, y que tan desarrollados se hallan en los animales tímidos, están destinados á mover el pabellon totalmente. (*Véase Miología.*)

Los músculos intrínsecos mueven las diversas partes del cartílago auricular. Como los extrínsecos son rudimentarios, y están igualmente desarrollados en los pueblos salvajes como en los civilizados, son en número de cinco, ocupando cuatro la cara externa, y uno la interna del pabellon.

1.° *El grande músculo del hélix* se halla situado verticalmente en la parte anterior de este y al nivel del trago; consiste en una lengüeta estrecha, oblonga, carnosa en su parte media, y tendinosa en sus extremidades; sus fibras son verticales.

2.° *El pequeño músculo del hélix* es el menor de los intrínsecos, y se halla tendido en la parte del hélix, que divide la concha en dos mitades.

3.° *Músculo del trago.* Es cuadrilátero y se halla tendido sobre la cara externa del trago; sus fibras se encuentran dirigidas verticalmente.

4.° El *músculo del antitrago* es una lengüeta que cubre la cara externa de este último, y va de aquí á fijarse por un tendon en la parte superior de la extremidad caudal del hélix. Podria servir para mover esta extremidad sobre el antitrago.

5.° *Músculo trasversal.* Este músculo ocupa la cara mastoidea del aurículo. Segun Sœmmering no es otra cosa que una capa trasversal de fibras de desigual longitud, extendida en semicírculo, de la convexidad de la concha al relieve correspondiente á la ranura del hélix. Dudo del carácter muscular de estas fibras trasversales, que considero como un ligamento intrínseco, destinado á sostener el repliegue de la porcion del antihélix, que limita la concha atrás y arriba.

Vasos y nervios. Las arterias del pabellon son: 1.° la auricular posterior, que una rama suya muy notable atraviesa el cartílago, entre la extremidad caudal del hélix y la concha, para extenderse después en la cavidad de esta última; 2.° todas las demás ramas auriculares posteriores se distribuyen en la cara mastoidea del pabellon, luego que han llegado á la gran circunferencia del hélix se encorvan sobre ella para ganar la cara externa del aurículo; 3.° las auriculares anteriores nacen de la carótida externa y de la temporal, dividiéndose en ramas inferiores ó arterias del lóbulo y en ramas ascendentes. Las *venas* conservan su nombre y siguen la misma direccion.

Nervios. Todos emanan del auricular, rama del plexos cervical, destinada exclusivamente á la sensacion; tres ó cuatro ramos nerviosos se esparcen por la superficie interna de la oreja. Un ramo notable atraviesa el cartílago de esta entre el antitrago y la extremidad caudal del hélix, para ir á distribuirse en la piel que reviste la concha.

B. Conducto auricular.

El *conducto auricular, conducto auditivo externo*, es un conducto, parte cartilaginoso y parte óseo, que se extiende de la concha á la membrana del tímpano; es la parte estrecha del cornete acústico que representa el oido externo.

Su *longitud* es de 27 milímetros aproximadamente. Su corte una elipse, cuyo diámetro mayor es vertical; su direccion oblicua; describe una ligera curva, cuya convexidad está dirigida hácia arriba. Además de esto, á inmediacion de su orificio externo, se halla doblado formando un ángulo saliente hácia arriba, y entrante hácia abajo; para deshacer este ángulo, cuando se quiere examinar el fondo del conducto auditivo externo, se lleva el pabellon de la oreja hácia arriba y atrás. **Longitud y direccion del conducto auricular.**

El conducto auricular está en relacion, por delante con la articulacion temporo-maxilar; por detrás con la apófisis mastoidea, y abajo con la glándula parótida.

Su *orificio externo* es oblongo verticalmente, mas ó menos extenso, segun los individuos, y guarnecido de pelos en la vejez; ocupa la parte anterior é inferior de la concha detrás del trago, que le sirve de tapa. Se halla limitado por detrás por una especie de *cresta semi-lunar*, que se encuentra mas ó menos encorvada adelante, segun los individuos, para estrechar tambien mas ó menos este orificio. Adelante el conducto auditivo está precedido de una excavacion que oculta el trago, *excavacion tragaliana de la concha*, y que forma como el vestíbulo de este conducto.

El *orificio interno* del conducto auditivo es circular, cortado muy oblicuamente de arriba abajo y de fuera adentro, y terminado por la membrana del tímpano.

Estructura. El conducto auricular se compone : 1.° de una *porcion ósea;* y 2.° de una *cartilaginosa* y *fibrosa.*

La porcion ósea está reemplazada en el feto por el círculo timpánico.

1.° La *porcion ósea* se ha descrito, al tratar del hueso temporal, bajo la denominacion de *conducto auditivo externo.* No existe en el feto y en el niño recien nacido, donde es reemplazada por el anillo ó círculo timpánico. Hemos visto á este anillo constituir en el adulto una lámina ósea, muy diferente del resto del temporal, que se apoya por detrás sobre la apófisis mastoidea y la estiloidea, de la cual forma la apófisis vaginal, separándose adelante de la porcion auricular de la cavidad glenoidea, por la cisura de Glaser : esta lámina constituye las paredes inferior y anterior del conducto auditivo y de la caja del tímpano.

2.° *Porcion cartilaginosa y fibrosa.* Esta forma la mitad externa del conducto auditivo, y puede separarse del cartílago del pabellon por una cuidadosa diseccion. Haciendo una incision en la cresta semi-lunar que limita hácia afuera el orificio del conducto auditivo, se observa que esta cresta resulta de la justa-posicion de dos bordes cartilaginosos, de los cuales el uno corresponde al conducto auditivo y el otro al pabellon, y que se encuentran unidos por un tejido fibroso. Si se prolonga la diseccion entre el trago y la parte correspondiente del hélix, se llega á separar el pabellon del conducto auditivo, excepto abajo, donde su continuidad con el cartílago se establece con la ayuda de una lengüeta ó istmo.

El trago pertenece esencialmente al conducto auditivo; puede decirse aun que el cartílago de este conducto no es otra cosa que el prolongamiento del trago replegado sobre sí mismo, para poder formar los dos tercios ó los tres cuartos inferiores de un cilindro. El cartílago del conducto auditivo está unido por su circunferencia interna á la externa rugosa del conducto óseo, á beneficio de un tejido fibroso, mas extenso arriba y atrás que abajo y adelante, que le permite gran movilidad; un prolongamiento ó apófisis cartilaginosa y gruesa ocupa la parte inferior y anterior de esta circunferencia del cartílago.

La porcion fibrosa del conducto auditivo externo forma el tercio ó cuarto superior de este conducto, y ocupa además una escotadura considerable que presenta la circunferencia interna del cartílago.

El cartílago del conducto auditivo presenta, inmediatas al trago, dos ó tres hendiduras ó divisiones, con pérdida de sustancia, que se llaman *incisiones de Santorini*, y que le asemejan algun tanto á los anillos de la

tráquea; estas incisiones son perpendiculares á la longitud del conducto y ocupadas por un tejido fibroso, que algunos anatómicos han considerado como entremezclado de fibras musculares, destinadas á mover las pequeñas piezas separadas incompletamente del cartílago auricular; es evidente que, por una parte, la manera de unirse el conducto auditivo cartilaginoso y fibroso con el óseo, y por otra, las incisiones de este conducto, están en armonía con sus movimientos.

De la piel del conducto auditivo externo. La superficie interna del conducto auditivo se halla tapizada por una prolongacion de la piel, que se distingue: 1.° por su tenuidad, que va aumentando progresivamente desde la entrada hasta el fondo del conducto expresado. La finura, la sensibilidad exquisita y la delicadeza extremada de la porcion de piel que corresponde al conducto auditivo óseo, merecen mencionarse; 2.° el ligero vello de que se halla revestida en toda su extension, establece su carácter de tejido cutáneo y excluye el de mucoso. En los ancianos, pelos bastante largos erizan la entrada del conducto auditivo, como la cara interna del trago, é impiden la introduccion de corpúsculos é insectos, que enredaria, por otra parte, la materia ceruminosa; 3.° la piel del conducto auditivo es aun notable por la presencia de folículos sebáceos ó de glándulas, llamadas *glándulas ceruminosas*, cuyos orificios, visibles á simple vista, dan á la piel un aspecto areolar. Estas glándulas ocupan todo el ámbito de la porcion cartilaginosa y fibrosa del conducto auditivo; su color amarillo oscuro permite descubrirlas fácilmente en los cortes oblicuos que se hacen á la piel. Caractéres del cerúmen.

El producto de secrecion de los folículos del conducto auditivo es un humor untuoso y bastante espeso, análogo á la cera, y de aquí el nombre de *cerúmen* (*cera, cera*). Es muy amargo, soluble, en parte tan solo en el agua, donde forma una emulsion susceptible de manchar el papel, á la manera de los cuerpos grasos, pudiendo adquirir una dureza petrosa por su estancia prolongada en el conducto auditivo, viniendo á ser entonces una causa mecánica de sordera. El análisis químico de esta sustancia da, segun Berzelius, aceite espeso, sustancia albuminosa y materia colorante; segun Rudophi, un principio amargo, que será el mismo que el de la bilis. La naturaleza ha querido, dice Sœmmering, que exista en él gran cantidad de cerúmen, no solo para alejar los insectos, sino tambien para disminuir la intensidad de los rayos sonoros. Es, pues, una mala costumbre la de servirse del limpia-oidos, á no ser que haya una acumulacion anormal de cerúmen. Usos.

Del oido medio ó tímpano.

Preparacion. Se llega á la caja del tímpano: 1.° levantando en su pared externa la membrana del tímpano; 2.° elevando en la superior, con un fuerte escalpelo, la parte anterior de la base del peñasco; una cisura ó mas bien una especie de sutura, que ocupa el lugar preciso en que este se halla apoyado en la porcion callosa, descubre el punto donde debe hacerse esta ablacion; 3.° por su parte inferior, rompiendo la lámina del conducto auditivo.

Para ver bien la caja del tímpano es necesario tener muchas piezas preparadas de diferentes maneras. Conviene, por otra parte, estudiar el oido

medio en temporales del adulto y del feto, en piezas maceradas, frescas ó disecadas y sin maceracion previa.

Idea general del tímpano.

El *tímpano*, *caja del tímpano* (*timpanum*, tambor), es una cavidad intermediaria al conducto auricular y al laberinto, que comunica con la abertura posterior, y por consiguiente, con las vias aéreas por la trompa de Eustaquio, prolongándose en las células de la apófisis mastoidea por cavidades posteriores ó senos y estando atravesada por una cadena de huesecitos, *huesecitos del oido*.

La cavidad ó caja del tímpano ocupa la parte anterior de la base del peñasco, por encima de la lámina del conducto auditivo externo, y delante de la apófisis mastoidea, formando la continuacion de la porcion ósea de la trompa de Eustaquio, de la que no parece ser sino una dilatacion.

Su *forma* es irregular, ó mas bien las dos membranas secas y opuestas que presenta han dado lugar á compararla, con bastante justicia, á una caja militar, pues se halla aplastada de fuera á dentro, de suerte que su diámetro trasversal es mas pequeño que los otros. Se consideran en ella una pared *interna*, otra *externa* y una *circunferencia*.

PARED EXTERNA DE LA CAJA DEL TÍMPANO.

Está formada: 1.° por la *membrana del tímpano*; y 2.° por la porcion del hueso temporal en que se halla engastada. La porcion de este hueso, que contribuye á formar la pared externa del tímpano, es una lámina compacta, plana en el hombre y en extremo convexa en algunos animales.

La *membrana del tímpano* es un tabique membranoso, circular y semitrasparente, seco á la manera de un pergamino y vibrante; se encuentra situado entre el conducto auditivo externo, en cuyo fondo se le puede ver en el vivo, y la caja del tímpano.

Su *direccion* es muy oblicua de arriba abajo y de fuera adentro, de tal manera, que en lugar de terminar el conducto auditivo, cortándole perpendicularmente á su longitud, se continúa, formando un ángulo que apenas se nota, con la pared superior de este conducto. De esta oblicuidad resulta que la membrana del tímpano se une, formando un ángulo de cerca de 45.°, con la pared inferior del conducto auditivo, el cual, terminándose en pico de flauta, presenta mas longitud abajo que arriba.

La *cara externa* de la membrana del tímpano, que es libre, mira hácia abajo y afuera; la *cara interna*, dirigida hácia arriba y adentro, se adhiere fuertemente al mango del martillo, atrayéndola hácia él de tal modo, que presenta en su centro una depresion á manera de embudo, cóncava hácia fuera, y convexa hácia dentro. Su *circunferencia* se halla engastada, á la manera del cristal de un relo, en una ranura circular, que presenta la extremidad interna del conducto auditivo en el adulto, y el círculo del tímpano en el feto. Arriba y atrás, cerca del engastamiento, está levantada por una pequeña apófisis del martillo.

Agujero por el cual pasa la cuerda del tímpano.

Inmediatamente detrás del engastamiento de dicha membrana, y al nivel de la extremidad posterior de su diámetro horizontal, se ve un pequeño agujero, que es el orificio del conducto á través del cual pasa el nervio llamado *cuerda del tímpano*.

La membrana del tímpano ¿está perforada? Algunos anatómicos han pretendido que existe un vacío entre la membrana y el hueso, en uno de los puntos de la circunferencia de ella; otros han admitido una hendidura que atraviesa oblicuamente su espesor. Pero ninguno de estos modos de perforacion existe en estado natural; de suerte que la membrana del tímpano aisla completamente la caja del conducto auditivo externo. La membrana del tímpano no está perforada.

A pesar de su poco espesor y trasparencia, está formada de tres hojas muy distintas:

1.° De una *hoja externa y epidérmica*, que solo es prolongacion de la epidérmis, y no de la piel que reviste el conducto auditivo.

2.° De una *hoja interna y mucosa*, que es prolongacion de la mucosa extremadamente delgada, que tapiza la caja del tímpano. Entre esta hoja interna y la media se encuentra situado el mango del martillo.

3.° De una *hoja intermedia*, ú hoja propia, que da á la membrana del tímpano su resistencia, y parece de naturaleza fibrosa. Será muscular, segun Everard Home, que dice haber visto de una manera muy manifiesta fibras musculares que esparcen rayos del centro á la circunferencia, primero en el elefante, despues en el buey y luego en el hombre (1). Es cierto que se observa en la membrana del tímpano una disposicion radiada; pero nada prueba, al menos en el hombre, que esta disposicion se deba á la presencia de fibras musculares.

Las inyecciones finas demuestran, en esta membrana, ramificaciones sumamente delicadas. La redecilla representada por Sœmmering, que solo ha inyectado las arterias, nada es en comparacion de la que se obtiene por la inyeccion de las venas. Esta membrana era toda azul en un feto, en las venas yugulares del cual hice inyectar una materia de este color; y con la lente se veia que esta coloracion era debida á una redecilla sumamente fina. He encontrado esta membrana enteramente roja en un niño recien nacido, muerto con una flegmasía supurada de la caja del tímpano. El lugar de la vascularidad se halla exclusivamente en la hoja media; pues los vasos se dirigen á la manera de radios de la circunferencia al centro, disposicion que ha podido prescribir y hacer creer la existencia en ella de fibras musculares radiadas.

Los *usos* de la membrana del tímpano tienen por objeto trasmitir al aire contenido en la caja del tímpano y á los huesecillos las vibraciones sonoras que recibe por el conducto auditivo externo. Su inclinacion, además de que aumenta las dimensiones de esta membrana vibrante, tiene ciertos usos relativos á la reflexion de las ondas sonoras. Su adherencia á los huesos del oido permite á esta membrana participar de los movimientos de estos, los cuales tienen por resultado producir su tension ó aflojamiento.

PARED INTERNA DE LA CAJA DEL TIMPANO.

La *pared interna*, que se ve perfectamente luego que se ha abierto la

(1) *Filosofia. Transacciones*, p. 23, 1823. A este trabajo van unidas tres planchas, que representan las membranas del tímpano del elefante, del buey y del hombre.

caja por su pared externa, es decir, cuando se ha levantado la membrana del tímpano, presenta gran número de objetos que considerar :

1.° Arriba, la *ventana oval*, que tiene su gran diámetro horizontal un poco inclinado oblicuamente abajo y adelante. Su semi-circunferencia superior es elíptica, y la inferior recta y como inclinada hácia dentro. La ventana oval, llamada abertura vestibular del tímpano, estableceria una larga comunicacion entre la caja de este y el vestíbulo, si no estuviese ocupada por la base del estribo, que se amolda exactamente á su forma semi-elíptica.

La ventana oval está precedida de una fosita, cuya profundidad se determina arriba por el relieve del acueducto de Fallopio, que la circunscribe en este sentido; abajo por la parte saliente del promontorio, y atrás por una lengüeta huesosa que va á la pirámide.

2.° Debajo de la ventana oval se encuentra el promontorio, eminencia que corresponde á la primer vuelta espiral del caracol, y que está surcada por tres semi-conductos divergentes hácia arriba y convergentes hácia abajo, donde terminan en uno comun, que se abre en la cara inferior del peñasco, entre el conducto carotídeo y el canal destinado á la vena yugular interna. Este conducto puede llamarse *conducto de Jacobson*, porque contiene el nervio del mismo nombre, que es un filete nervioso que proviene del gloso-faríngeo, y está destinado á establecer una anastómosis muy notable entre el gloso-faríngeo y los filetes nerviosos, procedentes del nervio vidiano y del gran-simpático (1). Para esta anastómosis existen los surcos excavados en el promontorio. Comunmente estos surcos son pequeños conductos completos.

Conducto de Jacobson.

3.° Detrás de la ventana oval y al nivel de su diámetro trasverso existe una pequeña parte saliente y mas ó menos prominente, segun los individuos, llamada *pirámide*. Se la reconoce en un orificio muy visible, que da á la pirámide un aspecto tubulado. Por este sale un cordon de apariencia fibrosa, conocido con el nombre de *músculo del estribo*. Una seda introducida en él, penetra en un conducto, *conducto de la pirámide*, y que no va á terminarse por un fondo de saco, como se dice generalmente. M. Huguier, antiguo prosector de la Facultad y cirujano del hospital Beaujon, ha demostrado perfectamente en una serie de piezas, que el conducto de la pirámide consiste en un conducto largo, que se dirige hácia atrás y abajo, por debajo del de Falopio, y se hace vertical como este, del que solo se le encuentra separado por una lámina delgada; se comunica con él por un orificio, y se separa por la parte inferior para abrirse después en la cara inferior del peñasco hácia dentro del agujero estilomastoideo, del que se halla mas ó menos apartado, segun los sugetos. Algunas veces este conducto se bifurca inferiormente; por manera que, introduciendo dos sedas en los pequeños agujeros contiguos al estilomastoideo, penetran en el conducto de la pirámide. Puede considerarse como un diverticulum de este conducto á otro conductito muy corto y horizontal, que va á perderse en la diploe.

(1) Se observa perfectamente esta disposicion en las piezas preparadas para este objeto en los gabinetes de la Facultad.

Hemos dicho ya que el pequeño músculo del estribo salia del conducto de la pirámide, pero se ignora todavía á qué partes dan paso las divisiones de este conducto.

4.° Por debajo de la fosa oval y detrás del promontorio, se ve la *ventana redonda*, que ocupa el fondo de una foseta á manera de embudo, que Ribes ha descrito muy bien con el nombre de *foseta de la ventana redonda*, y cuyo fondo presenta una laminilla, parte ósea y parte membranosa, que no es otra cosa que el principio del tabique espiral del caracol. En un hueso seco, ya macerado, estando destruida la parte membranosa, la foseta de la ventana redonda comunica con el vestíbulo. Debajo de esta laminilla, es decir, en la parte inferior de la foseta expresada, se ve la ventana redonda propiamente dicha, que conduce á la escala timpánica del caracol; de aquí el nombre de *abertura espiral del tímpano* que se da á la ventana redonda, por oposicion al de *abertura vestibular* que se ha concedido á la oval.

Dicha ventana redonda está cerrada, en el estado fresco, por una membrana llamada *timpanum secumdarium*, que se considera, mas bien por induccion que por demostracion anatómica, como formada por tres hojillas, una media, otra externa ó timpánica, y otra interna ó espiral. Estas dos últimas serán mucosas.

5.° *Foseta sub-piramidal.* Debajo de la pirámide y detrás de la ventana redonda, se ve una foseta profunda, notable por su constante existencia, hallándose atravesada en su fondo de algunos agujeros. Sus usos y el de estos, que no han llamado todavía la atencion de los anatómicos, son desconocidos.

6.° *Orificio del conducto del músculo interno del martillo.* Sobre la pared interna del tímpano, delante de la ventana oval, un poco por encima de su diámetro trasversal y debajo de la parte que sobresale del conducto de Falopio, se ve el orificio ya expresado.

Este orificio ancho y caliciforme se halla sostenido por una parte saliente tubulada, que tambien lo está por muchos aretes, así es que existe una grande analogía entre esta parte saliente tubulada, que constituye la pirámide, conducto del músculo del estribo, y la que forma el conducto del músculo interno del martillo. Ambas dan paso á un tendon; la una se halla situada delante de la ventana redonda, y la otra detrás. M. Huguier, que ha dado á conocer muy bien esta disposicion, ha demostrado que el pretendido *pico de cuchara* de los autores no es otra cosa que el resto de la parte saliente tubulada, una mitad de la cual, muy frágil y delgada, se destruye alguna vez por una maceracion prolongada. El supuesto pico de cuchara no es otra cosa, pues, que el conducto reflejado del músculo interno del martillo.

CIRCUNFERENCIA DE LA CAJA DEL TÍMPANO.

Examinarémos esta circunferencia de arriba abajo y de delante atrás.

1.° Hácia arriba, el tímpano corresponde á una abolladura muy notable, que ocupa la parte anterior de la base del peñasco; presenta una ca-

vidad posterior destinada á alojar la cabeza del martillo, el cuerpo y la rama posterior del yunque. La parte correspondiente á la base del peñasco es delgada, esponjosa y se encuentra separada de la parte escamosa por una especie de sutura, que persiste hasta la edad mas avanzada; esta sutura, se encuentra atravesada por un gran número de conductos vasculares, que establecen una comunicacion entre los vasos de la dura madre y los de la caja.

Sutura persistente de la base del peñasco.

2.° Hácia abajo, la caja muy estrecha forma una especie de canalito, que no ofrece nada de particular, y se halla constituido en este lugar por la lámina del conducto auditivo.

3.° Atrás y arriba, la circunferencia de la caja del tímpano presenta en la parte superior una ancha abertura, que conduce á las células mastoideas.

Estas, multiplicadas en extremo, y de una capacidad muy desigual, ocupan toda la extension de la porcion mastoidea del temporal, la del peñasco que le es inmediata, prolongándose aun por la parte superior del conducto auditivo interno. Debe pues, considerarse la porcion mastoidea del temporal como una dependencia de la caja del tímpano. Las células mastoideas perfectamente regulares en el buey y en el caballo, en los que se encuentran dispuestas en series, esparciéndose en forma de rayos desde la circunferencia de la apófisis mastoidea á la cavidad del tímpano, son irregulares en el hombre. Casi siempre se encuentran dos grandes células, una inmediata al vértice, y otra ocupando el borde posterior de la apófisis mastoidea. Se me ha presentado un caso en el que dicha apófisis formaba una vasta célula, cuyas paredes eran sumamente delgadas.

Se hallan tapizadas por una membrana fibro-mucosa muy fina, que se continúa con la mucosa de la trompa de Eustaquio, y están llenas de aire en ciertos casos patológicos que contienen mucosidad.

Las células mastoideas representan en el órgano del oido á las células y senos de las fosas nasales. Se concibe fácilmente cuanto puede reforzarse un sonido reflejado por una superficie tan considerable.

En el feto, que no tiene aun células mastoideas, existe una cavidad en el espesor de la base del peñasco, que es prolongacion de la cavidad posterior destinada á los huesos del oido.

4.° Hácia adelante, la caja se estrecha á la manera de un embudo para continuarse con la trompa de Eustaquio. Pudiera tambien decirse en rigor, que la caja y la trompa representan una cavidad infundibuliforme, cuya parte mas ancha la constituye la caja, y la mas estrecha la trompa.

Conducto del músculo interno del martillo.

En el espesor de la pared superior de la trompa de Eustaquio está excavado el *conducto del músculo interno del martillo*, conducto tubuloso, estrecho, que cuando llega á la extremidad anterior de la caja se apoya contra la pared interna de esta, sobre la cual forma relieve, dirigiéndose horizontalmente hácia atrás y reflejándose en ángulo recto de fuera adentro, para formar el relieve ya descrito.

El conducto tubulado del músculo interno del martillo no está separado del de la trompa de Eustaquio sino por una lámina muy delgada; de modo que se puede comparar los dos conductos superpuestos á un cañon de fusil doble.

Trompa de Eustaquio. La *trompa de Eustaquio* (*tuba Eustaquiana*), *conducto gutural del oido*, es un conducto rectilíneo, infundibuliforme, aplastado de fuera adentro, de cincuenta y cuatro milímetros de largo, extendido desde la caja del tímpano á la parte superior y lateral de la faringe, donde se termina por una extremidad libre, ensanchada, y dirigida de dentro abajo, *orificio gutural ó faringeo, pabellon de la trompa.* Ancha y perfectamente dilatable en su orificio gutural (*ostium pharyngeum*), que tiene la forma de un óvalo, cuya extremidad mas gruesa está dirigida hácia arriba, la trompa se estrecha casi inmediatamente y apenas puede dar paso al estilete de un estuche ordinario. Permanece estrecha hasta su orificio timpánico (*ostium tympanicum*), donde se dilata sensiblemente. Su direccion es oblicua de fuera adentro, de atrás adelante y de arriba abajo; de aquí la facilidad del derramamiento de las mucosidades timpánicas en la boca posterior.

La trompa de Eustaquio presenta una porcion huesosa y otra fibrosa y cartilaginosa.

1.° *La porcion huesosa*, que tiene de catorce á diez y seis milímetros de longitud, ocupa el ángulo entrante, que forma la porcion escamosa con la petrosa del temporal.

2.° *Porcion fibrosa* y *cartilaginosa.* Una lámina cartilaginosa triangular, en forma de canal, constituye la mitad interna de la trompa; otra lámina fibrosa, al principio aplicada al músculo perystaphylino externo, y después alojada en el canal que forma el peñasco con el borde posterior del esfenoides, constituye la mitad externa de este conducto, que está deprimido sobre sí mismo. La base del triángulo cartilaginoso que forma el pabellon se halla escotada en su parte media y terminada por dos ángulos gruesos y prolongados, sobre todo el posterior, que es movible y puede ser impulsado arriba y atrás. El ángulo anterior se encuentra aplicado al borde posterior de la apófisis terigoides y adherido á él fuertemente. El cateterismo y la inyeccion de la trompa, siendo una operacion muy usada para las enfermedades del oido, conviene asignar con exactitud las relaciones de su pabellon, que se halla situado en la pared lateral de la faringe, inmediatamente detrás del corvete inferior y un poco por encima.

La *membrana mucosa* que tapiza la trompa de Eustaquio es muy delgada, excepto en el pabellon, donde conserva los caractéres, ora de la mucosa faríngea, ora de la pituitaria, con las cuales se continúa, mientras que, por otra parte, lo hace con la mucosa de la caja del tímpano; de aquí las relaciones íntimas que enlazan la mucosa timpánica y tubaria con las faríngea y pituitaria.

La trompa de Eustaquio tiene por objeto renovar el aire de la caja del tímpano, como tambien dar salida á las superabundantes mucosidades de ella.

Orificio interno del conducto de la cuerda del tímpano.

La extremidad anterior infundibuliforme de la caja del tímpano presenta, independientemente del orificio de la trompa de Eustaquio, dos aberturas superpuestas, siendo la superior el orificio interno del conducto por el cual pasa la cuerda del tímpano, mientras que la inferior es una

hendidura oblicua que da paso á un cordon fibroso, llamado *músculo anterior del martillo*. Es evidente, después de las numerosas piezas que me ha demostrado M. Huguier, que la cuerda del tímpano no pasa por la cisura glenoidea hasta tanto que se halla provista de un conducto particular sumamente estrecho, de 10 á 12 milímetros de largo, costeando la cisura de Glaser, y cuyo orificio externo está situado en el ángulo reentrante, formado por la porcion escamosa y petrosa del temporal, por fuera del orificio de la porcion ó sea de la trompa de Eustaquio, detrás de la espina del esfenoides y algunas veces sobre el esfenoides mismo.

La cisura de Glaser da paso solamente al hacecillo fibroso, llamado músculo anterior del martillo, y á los vasos arteriales y venosos.

Estamos ahora en estado de describir el trayecto de la cuerda del tímpano.

Para este trayecto hay un conducto de entrada y otro de salida. El *conducto de entrada* principia en la parte vertical del nervio facial, se dirige arriba y adelante, terminando inmediatamente detrás del marco y casi podria decirse sobre el marco de la membrana del tímpano. Llegado á la caja de este último, el nervio describe un trayecto curvilíneo de concavidad inferior, se sitúa entre el mango del martillo y el del yunque, y enredándose en el conducto propio, practicado á lo largo de la cisura de Glaser, sale del modo indicado.

Huesos del oido.

Cadena formada por los huesecillos del tímpano.

La caja del tímpano se halla atravesada, de fuera adentro, por una *cadenilla huesosa*, dispuesta en forma de ángulo y compuesta de cuatro huesos articulados entre sí, que se extienden de la membrana del tímpano á la ventana oval. Estos huesos forman otros tantos eslabones, que se han designado, en razon á su forma, bajo los nombres de *martillo*, *yunque*, *hueso lenticular* y *estribo*, aunque el hueso lenticular no parece ser otra cosa que un tubérculo perteneciente al yunque.

Martillo.

El martillo (*malleus*) es el mas anterior de los huesos del oido. Se divide en *cabeza*, *cuello* y *mango*, presentando además dos apófisis.

La *cabeza* está situada en la cavidad posterior del tímpano, delante del yunque y por encima de la membrana del primero. Es ovoidea, lisa, excepto hácia atrás y abajo, que es cóncava para articularse con el yunque. Sœmmering ha representado un cordoncillo fibroso, que llama *ligamento propio del martillo*, y se halla extendido de la cabeza de este hueso á la parte mas elevada de la cavidad posterior del tímpano.

Está sostenida la cabeza por un *cuello* demasiadamente estrecho, redondeado y aplastado ligeramente, que sirve de apoyo á las dos apófisis.

El mango (*manubrium*), que es vertical, forma con la cabeza y el cuello un ángulo muy obtuso, reentrante hácia dentro y aplicado á la cara interna de la membrana del tímpano, á la cual se adhiere fuertemente. Se termina por una extremidad redondeada, que no pasa mas allá del centro de la expresada membrana, y representa uno de los radios verticales del

círculo que figura la membrana del tímpano. El mango del martillo presenta en su parte inferior una curva muy pronunciada, cuya concavidad se dirige hácia á fuera, disposicion que explica la depresion infundibuliforme que ofrece en su parte exterior el centro de la membrana del tímpano.

Apófisis. Son en número de dos: la una *externa y corta* (*processus brevis seu obtusus*), dirigida un poco hácia afuera, levanta la parte superior de la membrana del tímpano, á la inmediacion de su circunferencia; la otra, larga y muy aguda, *apófisis aguda de Raw*, en forma de espina (*processus spinosus vel gracilis*), nace de la parte anterior del cuello, penetra en la cisura de Glaser, dando insercion á un músculo ó á un cordon fibroso. He encontrado muchas veces en lugar de la apófisis aguda, un simple cordon ligamentoso. El martillo compacto en su superficie es esponjoso en su interior.

Yunque.

El *yunque* (*incus*) se ha comparado con mucha razon á una pequeña muela ó diente de dos puntas, cuyo cuerpo estaria representado por el *cuerpo* del yunque y *las raíces* por las dos *ramas*.

El cuerpo está contenido en la cavidad anterior del tímpano, detrás del martillo, con el que se articula por una superficie demasiado cóncava, dirigida hácia adelante y un poco arriba; existe un encaje recíproco entre la cabeza del martillo y el cuerpo del yunque.

De *sus dos ramas*, la superior (*processus brevis*) corta, gruesa, conoidea y horizontal, situada sobre el mismo plano que el cuerpo y alojada como él en la cavidad posterior del tímpano, donde se termina por una extremidad que no me ha parecido libre.

La rama inferior, mas larga (*processus longus*) y mas aguda que la superior, se dirige verticalmente hácia abajo, paralelamente al mango del martillo, y se encuentra en un plano mas interno que este mango, que le es un poco posterior. Su extremidad inferior está encorvada en forma de corchete, cuya concavidad mira adentro; la superior presenta una especie de tubérculo lenticular, bien circunscrito, que se ha considerado como un hueso particular bajo el nombre de hueso lenticular (*ossiculum lenticulare*), aunque me ha parecido una dependencia del yunque, con el que le he visto siempre soldado del mismo modo que en el feto.

El yunque, así como el martillo, es compacto en su circunferencia y esponjoso en su centro.

Estribo.

El *estribo* (*stapes*) se encuentra sobre un plano inferior al de los demás huesos del oido, colocado horizontalmente al nivel del extremo de la rama inferior del yunque y extendido desde esta á la ventana oval. Su *cabeza* presenta una pequeña cavidad articular para recibir el tubérculo lenticular del yunque. Su *base*, dirigida hácia dentro, es una placa delgada, semi-elíptica y cuya configuracion se acomoda exactamente á la de la ventana oval, á la cual cubre perfectamente, y no se separa de ella sino

por un ligero esfuerzo, de modo que el estribo mas bien tiende á caer en el vestíbulo que en la caja del tímpano. La ligera oblicuidad del diámetro mayor de la ventana oval determina una inclinacion del estribo en el mismo sentido. De sus dos ramas, la anterior es mas corta y menos curva que la posterior. Se observa en la cara, por la que se corresponden estas dos ramas, una ranura, que supone una membrana extendida entre ellas. El martillo y el yunque están articulados de manera, que solo puedan ejecutar movimientos resbalatorios. He encontrado el estribo demasiado pequeño y como atrofiado. En un solo caso las dos ramas del estribo estaban reunidas.

Ligamentos de los huesos.

Independientemente de la membrana fibro-mucosa timpánica que reviste los huesos del oido, pasando de uno á otro, se encuentra una cápsula fibrosa que une el martillo y el yunque; otra que une á este con el estribo; dos ligamentos, uno anterior y otro superior, que unen el martillo á la pared superior de la caja, y otros dos ligamentos, uno superior y el otro posterior, que fijan el yunque en la misma pared de la caja.

Las articulaciones del martillo, del yunque y el estribo deben considerarse como articulaciones flojas.

Músculos de los huesos del oido.

La mayor parte de los anatómicos modernos admiten con Sœmmering cuatro músculos para los huesos del oido, á saber: tres para el martillo y uno para el estribo. El yunque carece de músculos propios y no es mas que un hueso colocado entre el martillo y el estribo. Dos músculos se han demostrado de una manera rigorosa: el *músculo interno del martillo* y el *pequeño músculo del estribo* (1).

Músculo interno del martillo (*tensor del timpano*, Sœmmering). Este músculo prolongado y fusiforme se halla contenido en el conducto huesoso excavado en el ángulo entrante del temporal, por encima de la trompa de Eustaquio, cuya direccion sigue exactamente; nace de la porcion cartilaginosa de la trompa y de la inmediacion del esfenoides, detrás del agujero esfeno-espinoso y del conducto óseo, que le sirve de vaina. Las fibras carnosas convergen al rededor de un tendon, que se desenvuelve de ellas antes de salir del conducto óseo, reflejándose en ángulo recto como el conducto que le está destinado y dirigiéndose hácia afuera para venir á insertarse en la parte anterior y superior del mango del martillo, por debajo de la apólisis aguda de Raw.

El músculo anterior del martillo es un ligamento.

Músculo ó ligamento anterior del martillo (*gran músculo externo*, Meckel). Un gran número de anatómicos antiguos y modernos (2) dudan de

(1) En la primera edicion de esta obra no admití como demostrado de una manera rigorosa sino uno solo de estos músculos, *el músculo interno del martillo*, y añadia: «Es tan fácil equivocarse cuando se trata de objetos tan delicados, que creo deber suspender mi juicio, respecto á la existencia ó no existencia de otros músculos. Se verá que ahora estoy convencido de la existencia del pequeño músculo del estribo.

(2) *Fuere autem et dudum et nuper clari viri qui de veris hujus musculi fibris carneis*

la naturaleza muscular del cordon conocido con el nombre de *músculo anterior del martillo*. Como ellos, no he visto otra cosa que un cordon fibroso, que nace del vértice de la apófisis aguda del martillo, atraviesa la hendidura glenoidea, se fortifica con nuevas fibras originadas de esta cisura, y se continúa con la lámina fibrosa que nace de la espina esfenoidal, lámina que se considera en general como el ligamento lateral interno de la articulacion temporo-maxilar.

Pequeño músculo externo del martillo. Lo que acabo de decir se aplica tambien al pequeño músculo de Casserius, *músculo externo del martillo*, descrito por Sœmmering, que dice haberlo encontrado muy desarrollado en un sugeto. He visto manifiestamente un cordon cilíndrico, extendido desde la parte superior del cuadro timpánico á la apófisis corta del martillo ó mas inferiormente, segun la observacion de Sœmmering (*ad manubrium mallei, infra brevem ejus processum*). Este pequeño músculo aflojaria la membrana del tímpano *laxator membranæ tympani, Sœmmering*).

Músculos del estribo (*stapedius*). Aunque este musculito, el mas pequeño del cuerpo, ha sido, después de Varoli que le descubrió, considerado como un ligamento por algunos anatómicos, está mas generalmente admitido que el anterior, y después de haber dudado de su existencia como músculo he debido admitirlo.

El músculo del estribo se presenta bajo la forma de un cordon fibroso (1) que sale de la pirámide, en cuyo interior se origina, sin saberse á qué altura; se dirige hácia adelante, y viene á terminarse detrás del cuello de la cabeza del estribo y de su articulacion con el yunque. Sœmmering no solo ha dado á conocer su cuerpo carnoso y su tendon, sino tambien (véase fig. 30, lám. 11) un filete nervioso, derivado del nervio facial, que va á perderse en su espesor (2).

Sommering ha representado un filete del nervio facial que se dirige á este músculo.

Este pequeño músculo comunica al estribo un movimiento de báscula, en virtud del cual la extremidad posterior de su base será introducida completamente en la fosa oval, y la anterior llevada hácia afuera.

Movimientos de los huesos. La cadena de huesos del oido se halla dispuesta de tal modo, que, comunicando un movimiento en una de sus extremidades, este se trasmite por uno de báscula á toda ella; es un verda-

dubitarunt, cùm multam quidem membranam à periosteo propagatam, rulcum maxillæ repleri viderent, et processui longissimo circumnasci, cæterum in eo carneam naturam non deprehenderent. Neque mea experimenta rem expediunt. Musculum quoties volui, ostendi, non veras fibras videremi, plerumque dubius hæsi (Haller, t. v, lib. xv, p. 218).

(1) Este aspecto del cordon fibroso procede de que este pequeño músculo se halla provisto de una vaina fibrosa, de envoltura muy espesa, que cubre, por consiguiente, á las fibras musculares.

(2) Voy á hacer una reparacion en memoria del ilustre anatómico, cuyas magníficas planchas sobre los órganos de los sentidos son uno de los principales títulos de su inmortalidad. He dicho en la primera edicion, al tratar de la figura de Sœmmering, que representa un filete del nervio facial, que va á perderse en el espesor del cordon de apariencia fibrosa, conocido bajo el nombre de *músculo de Stenon*. A penas se concibe error tan grave de parte de este gran anatómico. El error está por mi parte: M. Richer, prosector de la facultad, me ha mostrado este filete del nervio facial, y desde entonces la estructura muscular del cordon de apariencia fibrosa, ha quedado demostrado para mí.

dero movimiento de campanilla. M. Huguier cree que la apófisis aguda de Raw sirve de punto de apoyo al martillo, que ejecutaria al rededor de ella un movimiento de rotacion, cuyos efectos serian trasmitidos al estribo por medio del yunque. La contraccion del músculo interno del martillo tiene ciertamente por resultado un movimiento de báscula, por el cual el mango del martillo se dirige hácia dentro y su cabeza afuera. El yunque sigue al martillo á causa de la solidez de su articulacion con la cabeza de este hueso y undula sobre su rama horizontal, mientras que la vertical es llevada hácia dentro y tiende, por consiguiente, á introducir el estribo en la ventana oval.

Membrana que tapiza la caja del tímpano.

La caja del tímpano se halla tapizada por una membrana muy delgada, que reviste, no solamente sus paredes, sino tambien á los huesos, formándoles una envoltura fácil de describir. La membrana del tímpano se prolonga á las células mastoideas, á las que tapiza en toda su extension, formando pequeños repliegues al rededor de los vasos, que atraviesan algunas de ellas. Esta membrana se continúa con la mucosa de la trompa de Eustaquio y por lo tanto mediatamente con la de la faringe.

Esta membrana es una fibro-mucosa.

Dicha membrana, que sirve á la vez de tegumento interno y de periostio á los huesos de la caja, debe colocarse en la clase de las fibro-mucosas, porque segrega un moco, que en estado natural humedece simplemente la membrana, y en ciertos casos de enfermedad llena la caja. El carácter catarral de la supuracion de la caja del tímpano, la continuidad de su membrana con la mucosa de la faringe y su estructura, eminentemente vascular, no admiten la menor duda sobre su carácter mucoso.

VASOS Y NERVIOS DE LA CAJA DEL TÍMPANO.

Las arterias de la caja del tímpano proceden:

1.° *Del ramo estilo-mastoideo*, rama de la arteria auricular posterior. Este ramo estilo-mastoideo se subdivide en ramificaciones timpánicas propiamente dichas, las que son destinadas á las células mastoideas.

2.° De un ramo timpánico, que se deriva directamente de la arteria maxilar interna.

3.° De un ramo de la arteria faríngea inferior.

Las *venas* llevan el mismo nombre y siguen igual direccion.

Los *vasos linfáticos del oido* medio no han sido estudiados todavía.

Los *nervios* de la caja del tímpano, aunque no pertenecen en su mayor parte á esta caja, pues que no hacen mas que atravesarla, merecen mencionarse.

Los nervios propios de la caja son los de los músculos de los huesos, á saber:

1.° Los filetes del músculo interno del martillo ó tensor de la membrana del tímpano. Arnold (1) ha representado dos filetes nerviosos para

(1) *Tabul. Anatomiæ*, fascic. 2, pl. 6, fig. 21.

este músculo, ambos derivados del ganglio óptico, el uno directamente, y el otro, viniendo del nervio epterigoideo, no hace mas que perforar el ganglio.

2.° El nervio del pequeño músculo del estribo, representado por Sœmmering, cuya existencia me habia parecido dudosa (1), ha sido demostrado por una bellísima preparacion de M. Richer como una emanacion del nervio facial, así como lo habia dicho y representado Sœmmering. En cuanto á los cordones fibrosos, conocidos bajo el nombre de músculo anterior y externo del martillo, ningun filete nervioso llega á ellos; nueva prueba de su carácter fibroso y no muscular.

Como nervios que atraviesan la caja del tímpano sin dejar en ella ningun filete que pueda apreciarse, notarémos:

1.° El ramo del nervio facial, conocido bajo el nombre de *cuerda del tímpano.*

2.° *El nervio timpánico*, que procede del gloso-faríngeo.

3.° *El filete timpánico del plexo carotidiano*, que se comunica con el precedente en la pared interna de la caja del tímpano.

Oido interno ó laberinto.

El oido interno ó laberinto, parte esencial y profunda del órgano del oido, se halla situado dentro de la caja del tímpano y excavado en el espesor del peñasco. Se divide en *laberinto óseo*, que es el receptáculo, y en *laberinto membranoso*, que es el órgano inmediato de la audicion. Ninguna parte del cuerpo presenta una estructura mas complexa y delicada; las distribuciones tan distintas que le constituyen han permitido dividirle en tres partes, á saber: el *vestíbulo*, los *conductos semicirculares* y el *caracol.*

Division del laberinto en óseo y membranoso.

Laberinto huesoso.

Preparacion. Considerada, con razon, como una de las mas difíciles de la anatomía, y suponiendo el conocimiento preparatorio de la disposicion de las partes, que debe hacerse en sugetos de diversas edades y en temporales de los que, unos se habrán macerado, otros estarán disecados sin maceracion, y los demás en estado fresco, conviene empezar por los temporales del feto, en quien es sumamente fácil aislar el laberinto, pues que no está aun rodeado sino de un tejido esponjoso y fácil de atacar por el escalpelo. En el adulto, el laberinto, que está proporcionalmente mucho menos desarrollado que en el feto, hallándose rodeado de un tejido compacto, es indispensable recurrir al cincel ó la lima ó bien á un fuerte escalpelo. Es indispensable tener un gran número de temporales para poder someterlos á cortes tan diversos.

Preparacion del vestíbulo. Abrase el vestíbulo por su pared superior, que corresponde á la cara superior del peñasco, al nivel de la ventana oval, entre el conducto semicircular vertical superior y el conducto auditivo interno.

Preparacion de los conductos semicirculares. En el feto, uno de los conductos semicirculares sobresale de la base del peñasco. Se le aisla fácilmente, así como á los otros dos circulares, levantando con la ayuda de un fuerte escalpelo el tejido esponjoso, en cuyo espesor están alojados estos conductos compactos. Es muy útil estudiar los conductos semicirculares en dos piezas, de las que la una los presente cerrados y la otra abiertos.

(1) M. Arnold parece dudar en atencion á: *Nervulus musculi et apedis à trunco nervi facialis?*

Preparacion del caracol. Levántese capa por capa la porcion del peñasco que corresponde al fondo del conducto auditivo interno; una capa de tejido esponjoso muy rara anuncia en el feto que se llega al caracol; levántese con precaucion este tejido esponjoso, y se descubrirá el caracol por ambas caras superior é inferior. En una de las piezas se aislará el caracol sin abrirle; en la otra se abrirá con precaucion, para lo cual basta hacer una simple incision en cada una de sus espiras; conviene no levantar el vértice de la concha.

La maceracion del peñasco por el ácido nítrico dilatado en agua facilita singularmente esta preparacion, permitiendo dividir los huesos del mismo modo que un cartílago.

Vestíbulo.

El vestíbulo es el centro del oido interno.

Si se introduce un estilete en el agujero oval, penetra en una cavidad ovoidea, que se llama *vestíbulo.*

Centro del oido interno, especie de encrucijada (*forum metallicum*, Vésale) intermedia á los conductos semicirculares, que están hácia fuera, y al caracol, que está hácia dentro, el vestíbulo se encuentra en la direccion del eje prolongado del conducto auditivo interno.

El vestíbulo es notable por un gran número de aberturas, que se distinguen en grandes y pequeñas.

A. *Las grandes aberturas*, en número de siete, son: 1.° *la ventana oval*, que estableceria una larga comunicacion entre el vestíbulo y la caja del tímpano, si no estuviese obstruida por la base del estribo, que la cierra herméticamente; así que se puede asegurar, examinando la ventana oval del lado del vestíbulo, que el estribo queda en su lugar; 2.° cinco orificios para los conductos semicirculares; y 3.° el orificio de la escala llamada vestibular del caracol.

4.° En los temporales que se han macerado se ve tambien, por debajo de la ventana oval, una octava abertura, que es oblonga, y conduce á la parte mas elevada de la ventana redonda.

B. Las pequeñas aberturas son: 1.° el orificio del acueducto del vestíbulo, que se abre en la pared posterior de esta cavidad, hácia dentro del orificio comun á los dos conductos semicirculares verticales; rodea un poco este orificio comun, y después se dobla en ángulo recto para terminarse en la posterior del peñasco por un estrecho ya descrito (véase *Osteologia*); 2.° orificios vasculares; 3.° orificios nerviosos; estos dos últimos órdenes corresponden al fondo del conducto auditivo interno.

La cavidad del vestíbulo, irregularmente ovoidea, presenta: 1.° dos fosetas, una inferior, que es hemisférica, *foseta hemisférica* (*fovea seu recessus hemisphæricus*); 2.° una superior, que es semi-elíptica (*fovea seu recessus hemi-ellipticus*); 3.° Morgagni ha descrito una tercera foseta en forma de surco (*recessus seu fovea sulciformis*), que ocupa la embocadura comun de los conductos semicirculares.

Conductos semicirculares.

Los *conductos semicirculares*, en número de tres, representan tres cilindros ó tubos (*tubæformes canales*, Sœmm.) iguales en diámetro, encorvados en forma de círculos muy regulares y situados en el espesor de la base del peñasco, detrás del vestíbulo, en el que se abren por cinco orificios.

Se han dividido los conductos semicirculares en *grande*, *medio* y *pequeño*, expresiones que introducen gran confusion en el lenguaje, porque no existe notable diferencia entre ellos en relacion á su longitud, para que puedan distinguirse unos de otros por solo este carácter.

Su direccion establece entre ellos diferencias mas marcadas : dos son verticales y una horizontal; los verticales son, el uno anterior y superior, y el otro posterior é inferior; el horizontal es externo y recibido en el intervalo que dejan entre sí los dos primeros.

1.° El *conducto vertical superior*, que describe los dos tercios de un círculo, ocupa la parte mas elevada del laberinto, inmediatamente fuera del vestíbulo; un plano que pase por las dos ramas de este conducto, cortaria la base del peñasco, casi en ángulo recto.

Su convexidad está dirigida hácia arriba, su concavidad, que es inferior, se encuentra libre en el feto, disposicion que permite ver el conducto vertical superior, sin preparacion en esta edad de la vida. En el adulto esta concavidad está ocupada por un tejido compacto.

La rama anterior y externa (*crus anterior seu externus*) de este conducto se dilata en forma de *ampolla*, para abrirse aisladamente en la parte superior y externa del vestíbulo. La rama posterior é interna (*crus posterior seu internus*) se une á la rama correspondiente del conducto vertical posterior para formar un conducto comun, que se abre sin dilatacion en la parte superior é interna del vestíbulo.

2.° *Conducto vertical inferior.* Perpendicular al anterior y paralelo á la cara posterior del peñasco, se abre de dentro arriba del vestíbulo por el conducto comun de que acabo de hablar, se dirige casi directamente afuera, se encorva de arriba abajo, después de detrás adelante, se dilata en *ampolla* (*ampulla*) á la inmediacion del vestíbulo para abrirse en esta cavidad á una línea cerca del punto de donde le hemos hecho partir. Se sigue de aquí que este conducto describe un círculo casi completo, de donde el nombre de *canalis major*, *longior*, bajo el cual es aun designado por Sœmmering, por oposicion al conducto semicircular vertical superior, que llamaba *minor*, *brevior*.

3.° *Conducto horizontal* (*minimus*, *brevissimus*, *sive exterior*, Sœmmering). Empieza en el vestíbulo entre la ventana oval, que está por debajo, y el orificio á manera de ampolla del conducto vertical superior, que está por encima; se dilata en *ampolla*, describe un círculo horizontal, cuya convexidad está hácia afuera, y viene á abrirse en la pared inferior del vestíbulo entre el orificio comun de los dos conductos verticales y el propio del conducto vertical posterior.

De aquí se deduce : 1.° que los tres conductos semicirculares tienen una extremidad dilatada y otra no; 2.° que los dos conductos verticales se avocan por su extremidad no dilatada; 3.° que de las cinco aberturas pertenecientes á los conductos semicirculares, dos ocupan la pared externa del vestíbulo, y tres la interna, y que estos últimos están formados por el conducto comun á los dos conductos verticales y por las dos extremidades en forma de ampolla de los conductos vertical posterior y horizontal.

Caracol ó espiral.

El caracol ó espiral (*colchea*), así llamado por su semejanza con la concha del molusco, cuyo nombre lleva, es una cavidad conoidea, que describe dos vueltas y media de espiral (*canalis spiralis cochleæ*) y que está dividida en dos semicavidades ó *escalas* por un tabique, que se extiende de la base al vértice.

El caracol es la parte mas anterior del oido interno; está situado adentro y adelante de la caja del tímpano; su base se halla apoyada en el fondo del conducto auditivo interno.

Su superficie exterior está confundida en el adulto con el tejido propio del peñasco; así que, es necesaria mucha destreza para esculpir el caracol sin penetrar en su cavidad en esta edad; en el feto, al contrario, nada mas fácil por razon de la capa delgada de tejido esponjoso que le aisla del resto del peñasco.

Se distinguen en el caracol la *lámina de los contornos*, la *lámina espiral*, *su eje*, *dos escalas* y un *acueducto*.

Lámina de los contornos.

Se llama *lámina de los contornos* la lámina compacta que forma las paredes ó la concha del caracol. Imagínese un cono huesoso en espiral, *sicut circa fulcrum convolvulus* (Haller) ó como la rama de una escalera de caracol, de tal manera, que la vuelta de espira, que es contigua á la base, abrace la vuelta de espira que está mas elevada, y que las paredes arrimadas á estas se confundan; se tendrá formada una idea exacta de la lámina de los contornos, que describe dos vueltas y media de espira.

Lámina espiral.

El conducto espiroideo, que constituye el caracol, se divide, segun su longitud, en dos cavidades secundarias, designadas con el nombre de escalas (*scalæ*), por un tabique que se llama lámina espiral. Nacida de la base del caracol y de la ventana redonda, donde se le apercibe muy fácilmente, la lámina espiral se encorva por sus bordes al rededor del eje del caracol, y se continúa sin interrupcion hasta el vértice ó bóveda de este, cuyos contornos sigue. Por su *borde interno* se apoya sobre el eje del caracol, al cual se adhiere íntimamente, excepto en su parte superior, que es libre en un corto espacio, para permitir una comunicacion entre las dos escalas; *margo liber laminæ spiralis quo fit ut utriusque scalæ sit communicatio* (Sœmmering). Por *su borde externo* se adhiere á las paredes de la lámina de los contornos. Se sigue de la forma cónica del caracol, que si la lámina espiral se extiende, representará un triángulo isósceles, cuya base corresponderá á la ventana redonda, y el vértice á la cúspide ó á la bóveda del caracol.

Estructura. La *lámina espiral* se compone de dos porciones: 1.° de una *porcion huesosa*, que forma la parte interna de esta lámina; y 2.° de otra *porcion membranosa*, que constituye la parte externa.

La porcion huesosa, que domina en la primera vuelta, disminuye gra-

dualmente en la segunda, y cesa al principio de la tercera, donde se termina por una especie de corchete ó pico (*hamulus*, *rostrum laminæ spiralis*). Esta porcion ósea es gruesa y se compone de dos laminillas, entre las que se observan varios conductos en extremo delgados y muy numerosos, destinados á los nervios del caracol. Estas dos laminillas imprimen en el eje del caracol dos encajes muy diferentes.

La *porcion membranosa* (*lámina spiralis membranácea cartilagínea, seu zona* Valsalvæ) completa el tabique, formando su parte externa. Estrecha en la primera vuelta de espira, se prolonga en la segunda, y constituye por sí sola el tabique en la tercera.

Se sigue de aquí que la porcion huesosa y la membranosa representan cada una un triángulo isósceles, de tal manera dispuesto, que la base de uno corresponde al vértice del otro y recíprocamente.

Finalmente, segun la observacion de Comparetti, se podria distinguir en la porcion membranosa de la lámina espiral tres zonas, cuya consistencia disminuiria progresivamente desde el eje á la lámina de los contornos.

Eje.

Del fondo, ó mas bien de la parte posterior del fondo del conducto auditivo interno, se eleva un cuerpo óseo, de figura romboidal, dirigido casi horizontalmente afuera, que ocupa el centro ó eje del caracol, y al rededor del cual la lámina de los contornos y la espiral describen su vuelta de espira. Este cuerpo óseo lleva el nombre de *eje del caracol ó espiral* (*modielus*, *nucleus*). El eje existe desde la base hasta la bóveda del caracol, pero presentando algunas modificaciones. Extremadamente gruesa al nivel de la primera vuelta, es mucho menor para la primera mitad de la segunda. Es reemplazado en la segunda mitad de la segunda y en la semivuelta de espira de la tercera por una laminilla, llamada *infundibulum*, *embudo* (*scyphus*, Vicussens), laminilla caliciforme, cuyo ensanche corresponde á la cúpula del caracol. De aquí se deduce que el eje del caracol presenta escalas enteramente distintas.

La base de la espiral que se ve en el fondo del conducto auditivo, presenta una disposicion de paso de tornillo muy pronunciada; se halla traspasada de agujeros, por los que se exprime, por decirlo así, el nervio auditivo.

El vértice de la espiral (*apex*), examinado en un caracol abierto por la cara inferior del peñasco, presenta la disposicion infundibuliforme muy pronunciada. En un caracol abierto por su cara superior, ofrece, al contrario, el aspecto de un tallo muy delgado, que continúa la espiral y que va directamente á la bóveda. Esta doble disposicion es la causa de que la laminilla terminal de la espiral no describa sino un semi-infundibulum, que corresponde á la mitad inferior del caracol. Esta *laminilla terminal de la espiral*, perfectamente descrita por M. Huguier, es triangular, recorre una media vuelta de espira y se adhiere por su borde externo convexo á la lámina de los contornos. Su borde interno, recto y libre, es la única parte de esta laminilla que se observa cuando el caracol está abierto por arriba, mientras que el borde convexo y las caras son perfectamente visi-

bles cuando el caracol está abierto por abajo; en el punto medio de la longitud de su borde libre viene á terminarse el corchete de la porcion huesosa del tabique espiral.

La superficie de la espiral se halla tallada á tornillo por una doble ranura, que corresponde á las dos laminillas huesosas del tabique espiral; esta superficie está acribillada de agujeros (*foramina modioli*) para dar paso al nervio auditivo.

Dividida la espiral en direccion de su eje, se ve que en su centro se encuentra atravesada de una serie de conductos destinados al paso del nervio auditivo. Estos conductos terminan en los agujeros de que se halla acribillada la superficie de la espiral, y entre los cuales existe uno principal para la rama terminal del nervio auditivo (*tubulus centralis modiolis*). En el centro del semi-infundibulum, descrito por la laminilla terminal, se encuentra una abertura, por la que pasa el ramo terminal de la rama espiral del nervio auditivo.

De las dos escalas del caracol.

El tabique espiral divide la cavidad del caracol en dos cavidades secundarias, llamadas *escalas del caracol, scalæ;* estas se las distingue en *escala externa, superior ó vestibular* (*scala vestibuli*) y en *escala interna inferior ó timpánica* (*scala tympani*). La primera comunica directamente con el vestíbulo; la segunda, que termina en la ventana redonda, comunicaria con el tímpano, á no ser por la membrana que la cierra (*scala clausa*). La escala vestibular tiene marcadamente mas extension que la timpánica. El *corte* de cada una de estas escalas, perpendicularmente á su eje, representa un semicírculo; ambas se comunican á inmediacion de la cúspide del caracol.

La manera y lugar de esta comunicacion son fáciles de determinar; ya lo han sido por Sœmmering y en nuestros dias por MM. Breschet y Huguier.

Hemos visto que el tabique espiral se adheria íntimamente al eje; continúa su marcha espiral al rededor de la laminilla terminal semi-infundibuliforme; mas en llegando al nivel de la concavidad del semi-infundibulum, como no penetra en ella su borde interno, queda libre para continuarse después con adherencia hasta el vértice del caracol. De esto se sigue: 1.° que el tabique opone la concavidad de su borde interno á la del infundibulum, de donde resulta una especie de interrupcion en el tabique, ó sea una abertura circular, que establece comunicacion entre ambas escalas; 2.° que esta abertura no existe en el vértice de las dos escalas, y sí un poco debajo de él. Hemos visto que el orificio de comunicacion de la escala vestibular con el vestíbulo se encontraba en ocasiones en la parte mas inferior de esta escala.

Ilg ha dado á conocer un modo muy ingenioso de considerar el caracol. Segun este autor, el eje no seria un núcleo huesoso independiente de la lámina de los contornos, y sí mas bien la pared interna del conducto espiroideo que, describiendo su paso de tornillo, interceptaria un espacio considerable y cilíndrico para la primera vuelta, espacio que

tiene tres milímetros de diámetro; menos considerable, aunque siempre cilíndrico, en la segunda vuelta, donde solo tiene un milímetro de diámetro; y en la tercera, siendo nulo, llega á faltar el eje, y se encuentra reemplazado por la pared interna de la espira misma. La lámina terminal del eje estaria, pues, como él, formada por la pared interna de las espiras.

Esta manera de ver está fundada: 1.° en la disposicion del fondo del conducto auditivo, el cual presenta un canal espiroideo, que describe una vuelta y media, estando en perfecta armonía con la espira del caracol; 2.° en los cortes del caracol dados, á la manera de Sœmmering, del vértice á la base (1).

Acueducto del caracol.

El acueducto del caracol, abierto por una parte en la escala timpánica de este último, cerca de la ventana redonda, y por otra en el borde inferior del peñasco, al lado de la fosa yugular, por una extremidad ensanchada, no parece de ningun modo llenar el uso que le habia asignado Cotugno. Del mismo modo que el acueducto del vestíbulo, no es otra cosa que un conducto vascular, llamado por Wildberg *canalis venosus cocklecæ*. El líquido de Cotugno no podria en manera alguna encontrar derrame por este conducto, que se halla obstruido por la dura-madre.

Laberinto membranoso.

El *laberinto membranoso*, descubierto por Comparetti y por Scarpa, ha sido perfectamente descrito y representado por Sœmmering. Breschet ha enriquecido esta parte tan delicada de la anatomía con hechos numerosos y llenos de interés (2).

En vano se trataria de estudiar el laberinto membranoso sin preparacion en el hombre. Abriéndole se encuentra lleno de líquido, y la vista no puede distinguir en él otra cosa. El ácido nítrico diluido en agua tiene la doble ventaja de facilitar el corte de los huesos como si fueran partes blandas, y endurecer, al mismo tiempo que las vuelve opacas, las partes nerviosas. Se deberá antes de estudiar el laberinto membranoso en el hombre, hacerlo primeramente en los grandes pescados cartilaginosos, tales como la raya y el rodaballo, que lo presentan en el máximum de su desarrollo. Se ve entonces que los conductos semicirculares y el vestíbulo contienen, independientemente de un líquido, *tubos* y *sacos membranosos*, semitrasparentes, cuyo aspecto tiene mucha analogía con el de la retina.

El laberinto membranoso no ocupa tanta extension como el óseo: 1.° el caracol se halla desprovisto de él; 2.° el laberinto membranoso es de un diámetro inferior al del laberinto óseo, y solo llena la mitad de esta cavidad.

El espacio intermediario al laberinto óseo y el membranoso está ocu-

(1) Véanse las figuras 11, 12, 13, 14 y 15 de la cuarta plancha de Sœmmering.

(2) Estudios anatómicos y fisiológicos sobre el órgano del oido y sobre la audicion, en el hombre y animales vertebrados, 1833.

pado por un humor claro, conocido con el nombre de *humor de Cotugno* (1), aunque fué indicado antes que él por muchos anatómicos. Breschet designa este líquido con el nombre de *périlinfa*.

En el laberinto no existe aire, y ha causado admiracion que un anatómico tan exacto como Ribes haya defendido esta opinion, refutada ya victoriosamente tantas veces.

El laberinto membranoso está asimismo lleno de un humor perfectamente descrito por Scarpa y que se puede llamar *humor de Scarpa*. De Blainville ha comparado este líquido al humor vítreo del ojo, y le ha designado con el nombre de *vitrina auditiva*.

El laberinto membranoso se compone : 1.° de tubos ó conductos semicirculares membranosos ; 2.° de una porcion vestibular.

Conductos semicirculares membranosos.

Los *conductos semicirculares membranosos*, considerados como cordones nerviosos por Scarpa, que los ha descrito el primero, aunque no ocupan los conductos huesosos del mismo nombre sino de una manera incompleta, tienen exactamente la misma configuracion que estos últimos. Sœmmering los llama impropiamente *tubuli membrano-cartilaginosi*. Cada conducto membranoso tiene como los óseos su *ampolla* (*ampulla membranácea*) ó sea *vesícula ovoidea*.

Los dos conductos membranosos verticales, reuniéndose en uno comun, resulta que los conductos semicirculares membranosos, del mismo modo que los semicirculares óseos, se abren en el vestíbulo membranoso por cinco aberturas muy distintas.

Vestíbulo membranoso. Se compone de dos partes enteramente diferentes : el *odrecillo* y el *saquillo*.

El *odrecillo vestibular* es, como Scarpa (2) lo ha demostrado el primero, la confluencia de los conductos semicirculares, que vienen á abrirse en él por cinco orificios. El odrecillo flota, por decirlo así, en medio del líquido de Cotugno. Por otra parte se halla extendido por el líquido de Scarpa, lo que le da la figura de una *ampolla* oblonga. El líquido de Cotugno le separa de la base del estribo, como lo ha indicado muy bien Scarpa.

Saquillo (*saculus propius*, *sphæricus*, Sœmmering), mucho mas pequeño que el odrecillo. Ha sido comparado por Fischer, bajo el punto de vista de sus conexiones con el odrecillo, al cristalino *con relacion* al cuerpo vítreo ; ocupa la fosita llamada hemisférica del vestíbulo, y está, por consiguiente, situado por debajo del odrecillo ; segun Sœmmering, no tiene ninguna adherencia con él ; este autor ha representado aun un pequeño espacio entre el odrecillo y el saquillo (3). Segun otros, habria en

(1) *De aquæductibus auris humanæ internæ*. Cotugno, 1760.

(2) *Alveus utriculosus de Scarpa*, *utriculus communis* de Sœmmering, *mèdian* de Breschet.

(3) *Sacculus teres cum utriculo communi millibi cohæret, et ubi cultri apice aperitur, sphæricam formam retinet. Explicacion de la fig.* 2, *pl.* 3. Sus adherencias serian intimas, segun Breschet, que casi cree que sus cavidades comunican entre sí ; mas la extremada delicadeza de estas partes no le ha permitido manifestar este hecho.

él comunicacion y el saquillo no seria sino una cavidad posterior de aquel. No he podido todavía asegurarme de la verdad de este aserto.

Se observa que el laberinto membranoso es muy distinto de la membrana que tapiza las cavidades laberínticas.

Esta membrana perióstica, que la analogía conduce á considerar como una membrana fibro-mucosa, es la única que se prolonga en el caracol. Se podria, sin embargo, mirar como formando parte del laberinto membranoso la porcion de tabique espiral que confina con la lámina de los contornos.

Polvo calcáreo del vestíbulo. El estudio del oido de los pescados, que habia ya servido de tanta utilidad para la determinacion del laberinto membranoso del hombre, ha conducido á investigar si existia en el oido humano alguna analogía con las piedras laberínticas de los pescados. Además, resulta de las investigaciones de Breschet, que las piedras auditivas, *otolithes*, de los pescados están reemplazadas en todos los mamíferos, y por consiguiente en el hombre, por un polvo cretáceo, que llama *otoconio* (ωτος, oido κόνις, polvo), que este polvo ocupa á la vez el odrecillo y el saquillo bajo la forma de una mancha blanca, resplandeciente, que Comparetti y Scarpa han visto y descrito, pero que han atribuido al nervio acústico desecado. ¿En el hombre llena los mismos usos que las piedras en los pescados ó bien debe ser considerada como vestigio de una parte tan importante en otros animales?

Nervio auditivo.

El *nervio auditivo*, especial del órgano del oido y notable por su blandura, que le ha hecho dar el nombre de *porcion blanda* del sétimo par, nace al menos en parte de la pared anterior del cuarto ventrículo; cuando ha llegado al fondo del conducto auditivo interno se divide en dos ramas: la una *anterior*, mas considerable, que está destinada al caracol; y la otra *posterior*, que se vuelve al vestíbulo y á los conductos semicirculares.

Division de las ramas del nervio auditivo.

1.° La *rama anterior ó del caracol* (*nervus cochlæ*), se contornea á manera de tornillo como la porcion del conducto auditivo que le está destinada, y se manifiesta al través de los agujeros de la lámina cribosa. Una parte de los filetes nerviosos penetra en los pequeños conductos del eje; los otros se abrazan á su superficie; estos últimos se presentan en el primer agujero del tabique espiral, esparciendo rayos de la manera mas regular, y al llegar á la inmediacion del borde externo de dicho tabique, se dividen en dos ó tres ramitos, que se anastomosan entre sí formando una membrana nerviosa. Estos rayos se ven mucho mejor en la cara inferior que en la superior del tabique espiral.

Los ramos nerviosos que no se han manifestado en la primera vuelta del tabique, lo hacen al través de los agujeros de la espiral, presentándose en la segunda vuelta del mismo modo que los de la primera. Finalmente, los ramos mas elevados salen por la abertura del vértice de la espiral, terminándose del mismo modo. Resulta de aquí que los nervios del caracol van disminuyendo gradualmente de longitud como el tabique espiral; que estos rayos nerviosos, decreciendo del mismo modo, represen-

tan las cuerdas de un arpa. Es probable que esta disposicion no deje de influir en el juego de la audicion. En un temporal reblandecido por el ácido nítrico, se levanta con la mayor facilidad el nervio auditivo, la espiral, el tabique espiral y la membrana perióstica que tapiza el caracol.

2.° La rama *posterior ó vestibular* (*nervus vestibuli*) del nervio acústico se divide en tres ramos, de los que el mas considerable se vuelve al odrecillo y á las ampollas de los conductos membranoso vertical, superior y horizontal; el medio se vuelve al saquillo, y el mas pequeño á la ampolla del conducto vertical superior.

Vasos del laberinto. Estos vasos no pueden inyectarse con éxito sino en los niños recien nacidos. Para ver las arterias es necesario una inyeccion muy sútil. Las venas pueden ser perfectamente estudiadas, sin que preceda inyeccion, en un niño recien nacido muerto de asfixia.

La arteria principal del laberinto penetra en el oido interno por el conducto auditivo de este nombre, y se le puede llamar *arteria del conducto auditivo interno* (1). Esta arteria se divide en ramas vestibulares mas pequeñas, y ramas del caracol mucho mas considerables; estas penetran en el centro del eje, se introducen por los tubos de que está acribillada, y se extienden las unas en la escala timpánico y las otras en la vestibular. Otros ramos del laberinto vienen de la arteria estilo-mastoidea y penetran en el vestíbulo al través de las ventanas oval y redonda.

Las *venas* llevan el mismo nombre y siguen la misma direccion. Hay además algunas venas emisarias, que atraviesan los acueductos.

Los *vasos linfáticos* del laberinto no han sido estudiados.

(1) Esta pequeña arteria ha sido perfectamente representada por Arnold, fascic. 2, tab. 7, figuras 10 y 11.

NEUROLOGIA.

La neurología tiene por objeto el estudio del aparato ó sistema nervioso, que es la rueda principal de la mecánica animal, el principio de todo sentimiento, de todo movimiento voluntario ó involuntario y de todo consentimiento. Por el cerebro el sistema nervioso representa en la especie humana el papel mas elevado que le ha sido concedido ocupar en el organismo, viniendo á ser el instrumento inmediato del alma en el ejercicio de las facultades intelectuales y afectivas.

El sistema nervioso se ha comparado á un árbol cuyo tronco se halla cerrado en la cavidad cráneo-raquídea, y cuyas ramas, regularmente desprendidas de los diversos puntos de la altura de este tronco ó columna, se distribuyen en todas las partes del cuerpo que penetran con sus innumerables filetes. Se ha podido aun considerar el cerebro como la raíz anudada ó bulbosa del árbol nervioso, raíz cuyo cuello corresponderia al bulbo raquídeo. En virtud de esta comparacion, el sistema nervioso se ha considerado como compuesto de dos partes muy distintas, aunque continuas: 1.° de una porcion central (*sistema nervosum centrale*), centro nervioso *céfalo-raquídeo*, y *cerebro-espinal*, que forman la médula espinal y la masa encefálica; y 2.° de una porcion periférica (*sistema nervosum periphericum*), que constituyen los nervios propiamente dichos.

Division del sistema nervioso en porcion central y periférica.

Describirémos sucesivamente: 1.° el centro nervioso céfalo-raquídeo; y 2.° el sistema nervioso periférico.

DEL CENTRO NERVIOSO.

CEFALO-RAQUIDEO.

CONSIDERACIONES GENERALES.

Idea general del centro nervioso céfalo-raquídeo

El centro nervioso *céfalo-raquídeo* constituye la porcion central del sistema nervioso, cuyos *nervios* forman la periférica.

El centro nervioso céfalo-raquídeo es el tronco blando, simétrico, ensanchado en su parte superior, que ocupa el conducto vertebral y la cavidad del cráneo, siendo tambien el punto de partida ó el orígen de los nervios de todas las partes del cuerpo.

Entre todos los órganos no hay ninguno cuyo estudio excite mas nuestra curiosidad y cuya estructura se halle por desgracia envuelta de tan espesas tinieblas; á pesar de los grandes progresos que ha hecho en estos últimos tiempos la anatomía del cerebro, nos vemos reducidos á decir con Stenon que el entendimiento humano, que ha llevado su investigacion hasta los cielos, no ha podido aun penetrar el instrumento por el cual obra, pues sus fuerzas parecen abandonarle cuando ha entrado en su propia casa.

Hasta fines del último siglo el estudio de la porcion central del sistema nervioso consistia en una simple enumeracion de partes, ó bien en una descripcion mas ó menos incompleta de la superficie exterior de este órgano, y de los diversos objetos que se presentan en los cortes á que se somete. La nomenclatura de las diversas partes del encéfalo no fué suficiente para demostrar en qué estrechos límites eran dirigidas las investigaciones de los anatómicos, que no dudaban que esta masa, de apariencia pulposa, que creian haber definido exactamente diciendo que ocupaba el medio entre los líquidos y los sólidos, era tan de admirar en la delicadeza y en el artificio de su estructura como en la importancia y sublimidad de sus funciones. Hoy los anatómicos han comprendido que el estudio del encéfalo debe consistir, no solo en el estudio topográfico de las diversas partes que le constituyen, sino tambien en la determinacion de las conexiones de estas mismas partes. *Esta determinacion de las conexiones, de la continuidad de las diversas partes del árbol nervioso*, se encuentra despojada de todas las cuestiones de orígen, de formacion, de generacion y de reparo, con que se la ha embarazado en estos últimos tiempos, y que constituye, propiamente hablando, el objeto que debe llevarse en el estudio de la estructura de este órgano.

El estudio del centro nervioso consiste esencialmente en la determinacion de las conexiones.

La porcion central del sistema nervioso representa un tronco considerablemente engruesado en su parte superior, tronco medio, simétrico, dividido por un surco profundo en dos mitades laterales íntimamente unidas, aunque distintas; se compone: 1.° de la *médula espinal;* 2.° del *encéfalo* ó *masa encefálica*, que comprende el cerebro propiamente dicho (1); 3.° del *cerebelo;* y 4.° de la *protuberancia anular*, de los *pedúnculos cerebrales* y *cerebelosos*, y de los *tubérculos guadrigéminos*, partes que, reunidas, constituyen una porcion estrecha, que es el centro, el nudo, el lazo, el medio de union del cerebro, del cerebelo y de la médula espinal, y que llamarémos *istmo del encéfalo*.

Partes constituyentes del sistema nervioso.

El centro nervioso céfalo-raquídeo se halla rodeado de tres membranas ó envolturas (*velamenta*), que desempeñan importantes funciones, y de las que pronto vamos á ocuparnos.

DE LAS MEMBRANAS DEL CENTRO NERVIOSO CÉFALO—RAQUIDEO.

Pocas partes del cuerpo se encuentran tan eficazmente protegidas como el centro nervioso céfalo-raquídeo; para él existen la columna vertebral (2) y el cráneo, cuyo mecanismo, tan eminentemente favorable á la proteccion de las partes contenidas, ha sido expuesto en otro lugar.

Membranas protectoras del centro nervioso céfalo-raquídeo

Independientemente del estuche óseo, que sirve al centro nervioso céfalo-raquídeo como medio de proteccion, *columna vértebro-craniana*, existe aun: 1.° una vaina fibrosa, la *dura-madre;* 2.° una membrana serosa, la *aragnoides;* y 3.° una membrana propia, la *pia-madre*, en la cual se ramifican los vasos que pertenecen al centro nervioso.

Dura-madre (3).

La *dura-madre* (*menix crassa*, *Galieu; membrana ó túnica que envuelve el cerebro*, Chauss.) es una membrana fibrosa, que sirve de envoltura protectora á la parte central del sistema nervioso y al orígen de todos los nervios que parten ó vuelven á él.

Es la mas exterior de las membranas del encéfalo (*meninx exterior*, Sœmmering); se divide en *dura-madre craniana y en dura-madre raquídea*.

1.° *Preparacion de la dura-madre craniana.* Incíndanse crucialmente, ó bien solo de delante atrás, los tegumentos del cráneo; vuélvanse los colgajos, teniendo cuidado de levantar el periostio al mismo tiempo que el cuero cabelludo.

Puestos al descubierto los huesos del cráneo, se puede levantar la bóveda, bien sea con el martillo-hachuela ó bien con la sierra.

El martillo-hachuela es el medio mejor y mas expedito. El sacudimiento y rotura del

(1) La palabra cerebro se toma comunmente como sinónima de encéfalo, y como sinónima tambien de la masa nerviosa encéfalo-raquídea.

(2) Quien dice animal vertebrado, dice animal provisto de encéfalo, y quien dice animal invertebrado, dice animal desprovisto de encéfalo.

(3) El nombre de *madre*, aplicado á las meningeas, viene de los árabes, que las consideraban como el orígen, las membranas madres de todas las demás partes del cuerpo, ó aun quizá como lo dijo Haller, ¿este nombre viene del idioma árabe, que designa con el nombre de madre, la envoltura de un cuerpo cualquiera?

cerebro, que tanto se ha desaprobado, no son de ningun modo temibles cuando el instrumento es manejado convenientemente. El inconveniente de herir el cerebro es casi inevitable cuando se recurre á la sierra, que no tiene sobre el martillo-hacha otra ventaja que la limpieza del corte.

Este corte debe ser circular, horizontal y practicado como un medio dedo por encima de los arcos orbitarios; se levanta la bóveda con la extremidad mas estrecha del martillo-hacha, ó mejor con la de un garfio, que se puede adaptar á la extremidad libre del mango de este instrumento.

Si en la preparacion nos decidimos á sacrificar el cerebro, se ejecutará de una manera algo diferente. Dos cortes de sierra paralelos se dirigirán á cada lado del seno longitudinal superior y en toda su longitud. Las extremidades anterior y posterior de cada corte de sierra se reunirán por otro horizontal. Los segmentos del elipsoide, interceptados por el corte horizontal, se levantarán y quedará una zona huesosa intermedia, de una pulgada de ancho, extendida de la abolladura nasal á la protuberancia occipital, que formará como el asa de la cabeza. Se dividirá la dura-madre á lo largo de los bordes de esta asa para levantar en seguida el cerebro y el cerebelo.

En caso de no querer sacrificar el cerebro y el cerebelo, es menester, después de haber levantado la bóveda craniana de la manera acostumbrada, dividir la dura-madre circularmente, al nivel del corte del cráneo, cortar después, por medio del bisturí, la extremidad anterior de la hoz del cerebro y volver de delante atrás todo el casquete fibroso.

Se puede aun, y prefiero este último modo de preparacion, hacer una incision en la dura-madre, á cada lado del seno longitudinal superior, y dividir en seguida la extremidad anterior de la hoz, que se volverá de delante atrás.

2.° *Preparacion de la dura-madre raquidea.* Se la puede poner al descubierto: 1.° levantando los arcos posteriores de las vértebras; 2.° levantando los cuerpos de estos huesos. Esta última preparacion es poco usada.

La ablacion de los arcos posteriores de las vértebras se hace por medio del bisturí y del mazo ó mas bien con la ayuda de diversos instrumentos particulares inventados para este objeto, que se llaman *raquitomos.* Los mejores son:

1.° *El raquitomo cortante*, que consiste en una simple lámina, perfectamente templada, con un borde cortante convexo, y el opuesto obtuso y muy grueso. Este instrumento debe ser bastante fuerte para soportar el choque de un martillo muy pesado. En una y otra cara, á pocas líneas del borde cortante, hay una eminencia para impedir se introduzca el instrumento muy profundamente é interese la médula.

2.° El raquitomo de sierra, que consiste en dos hojas de sierra paralelas, ligeramente convexas por sus bordes dentados, sólidamente unidas una á otra, y que pueden separarse ó aproximarse á voluntad; un travesaño se opone á que la sierra pase mas allá del hueso y hiera la médula.

Se prefiere, con razon, el primer raquitomo á este instrumento complicado. El objeto importante en la abertura del raquis, es llevar el corte de sierra por el punto de union de las láminas con las apófisis trasversas y articulares.

Para observar con perfeccion la continuidad de la dura-madre raquídea con la craneal, es necesario, por medio de dos cortes de sierra que caigan sobre el occipucio, reunir los cortes del cráneo y del raquis.

Una bella preparacion seca de la dura-madre consiste en levantar en el mismo individuo: 1.° la bóveda y las partes laterales del cráneo; y 2.° todo el arco vertebral posterior; el cerebro y la médula se sacarán por incisiones fáciles de tapar. Se llena de sebo la cavidad de la dura-madre, que se quita después por medio del aceite esencial de trementina. Tambien se puede mas fácilmente llegar al mismo resultado, llenando de arena fina la dura-madre después de separada.

Dura-madre craniana.

La *dura-madre craniana* es un saco fibroso que sirve á la vez de periostio interno á la caja huesosa del cráneo, que tapiza, y de envoltura al cerebro, cuyas diversas partes separa por medio de prolongaciones ó tabiques incompletos.

Esta membrana presenta dos *superficies*: una *externa* y otra *interna.*

A. *Superficie externa de la dura-madre.*

La *superficie externa* de la dura-madre cubre exactamente la interna de los huesos del cráneo, á la que se adhiere por una multitud de pequeñas prolongaciones fibrosas y vasculares, cuyos restos se ven perfectamente sumergiendo esta membrana en agua, después de separada. Estas prolongaciones dan á la superficie externa de la dura-madre un aspecto rugoso, que contrasta con el bruñido de la interna. Sobre dicha superficie se ven las ramificaciones de las arterias y venas meníngeas medias, formando relieve de manera, que parece están simplemente aplicadas á ella.

Adherencias de la superficie externa de la dura-madre.

La adherencia de la dura-madre á las paredes del cráneo, presenta además grandes diferencias en las diversas regiones.

Así pues, es menor en la bóveda del cráneo que en la base, donde es imposible separarla de los huesos que reviste. Señalaré mas particularmente, bajo el punto de vista de la adherencia, el borde superior del peñasco, el posterior de las pequeñas alas del esfenóides y el contorno del agujero occipital.

La adherencia de la dura-madre es mas fuerte al nivel de las suturas que en los otros puntos. Hay regiones, tales como las superficies orbitarias, las fosas occipitales y la porcion escamosa del temporal, donde la adherencia es tan poco pronunciada, que se ha creido era en estos puntos la dura-madre completamente libre (1).

La adherencia de la dura-madre á los huesos del cráneo varía además segun las edades, ya por la intimidad de esta adherencia como por el modo de efectuarse. Así en el anciano es tan íntima, que es casi siempre imposible levantar la bóveda del cráneo, sin arrancar al mismo tiempo pedazos de dura-madre, habiendo, en este caso, osificacion de las láminas mas externas de esta membrana. En el niño recien nacido la adherencia es mayor que en el adulto, sobre todo al nivel de las suturas.

En cuanto al modo de efectuarse esta adherencia, en el niño, parece estar exclusivamente formada por vasos, en el viejo, casi del todo fibrosa, y en el adulto es á la vez fibrosa y vascular.

Diversos modos de adherirse la dura-madre.

Entre los medios de adherencia de la dura-madre á los huesos del cráneo, debemos mencionar los conductos fibrosos que forma esta membrana á los vasos y nervios que atraviesan los agujeros de la base del cráneo, conductos fibrosos, que cesan generalmente con dichos agujeros, para continuarse con el periostio de la superficie externa del cráneo.

Prolongaciones de la dura-madre.

Solo una excepcion de esta regla existe al nivel de la hendidura esfenoidal y del agujero óptico; en efecto, vese allí una prolongacion de la dura-madre, que se divide prontamente en dos láminas, de las cuales una sirve de periostio á la cavidad orbitaria, y la otra forma al rededor del nervio óptico un estuche fibroso ó neurilema, que se continúa con la escle-

(1) Es un error anatómico, por mucho tiempo acreditado, atribuir á una causa morbosa las adherencias de la dura-madre á los huesos; tambien se habia admitido la existencia de un espacio entre la dura-madre y los huesos del cráneo. Estos errores no eran otra cosa que la consecuencia de una hipótesis fisiológica sobre la causa de los movimientos del cerebro, que se aplicaba á la contraccion de la dura-madre.

rótica; de aquí la opinion de los anatómicos que consideraban la esclerótica como una expansion de este estuche, y por consiguiente, como una emanacion de la dura-madre.

B. *Superficie interna de la dura-madre.*

La *superficie interna* de la dura-madre es lisa é incesantemente lubrificada por la serosidad; debe su aspecto liso á una hoja aragnoidea que la reviste, hoja tan tenue, que se puede caer en la tentacion de negar su existencia (pero que el exámen microscópico demuestra porque se descubre un epitelium pavimentoso), y tan adherente, que es muy difícil demostrarla. La superficie interna de la dura-madre, como tapizada por una hoja serosa, está libre de toda adherencia, excepto en los puntos donde las venas cerebrales se abren en los diferentes senos; se halla contigua á la aragnoidea cerebral, y mediatamente á las circunvoluciones cerebrales.

De los tabiques de la dura-madre.

De dicha superficie parten prolongaciones ó tabiques incompletos, que dividen la cavidad del cráneo en varios departamentos. Estas prolongaciones son en número de cuatro, designadas con los nombres de *hoz del cerebro*, *tienda del cerebelo*, *hoz del cerebelo* y *diafragma de la hipófisis* (Valentin), pudiendo llamarse tambien esta última, *tienda de la glándula pituitaria.*

Hoz del cerebro (*falx magna*, *processus falciformis*). Es una lámina fibrosa, media, verticalmente colocada, que tiene la figura de una hoz y se extiende desde la apófisis cresta de gallo hasta la tienda del cerebelo. Su *punta*, que está hácia delante, se introduce en el agujero ciego y envuelve dicha apófisis; su *base* corresponde hácia atrás y cae perpendicularmente sobre la tienda del cerebelo, con la que se continúa. En el punto de union de la hoz del cerebro con la tienda del cerebelo, se halla colocado el conducto venoso, llamado *seno recto.* Su *borde superior*, convexo, mide el intervalo que hay desde el agujero ciego hasta la protuberancia occipital interna, y por consecuencia está en relacion, con la línea media del frontal, la sutura sagital y la rama superior del conducto crucial del occipital. En el interior de este borde se encuentra el *seno longitudinal superior.* El *borde inferior*, cóncavo, delgado y como cortante, corresponde al cuerpo calloso, al que solo toca hácia atrás, y sobre el que, segun algunos anatómicos, imprime un surco bastante profundo. Este borde, mas grueso por detrás que por delante, contiene una pequeña vena á la que se ha llamado *seno longitudinal inferior.* Las dos *caras* de la hoz corresponden á la superficie interna de ambos hemisferios. No es raro ver dicha hoz como rasgada en algunos puntos, y tambien he encontrado una vez los dos hemisferios cerebrales unidos uno á otro por una especie de comisura gris, á través de una pérdida de sustancia de este tabique.

Los usos de la hoz son evidentemente precaver los efectos de los movimientos laterales del cerebro, é impedir en el decúbito lateral que uno de los hemisferios pese sobre el otro.

Tienda del cerebelo. Es una especie de tabique incompleto y como truncado hácia delante, horizontal (*septum transverse*, Chauss.), que separa el cerebro del cerebelo; este tabique y la hoz del cerebro establecen

entre sí un estado de tension permanente, por manera que la seccion de la una va necesariamente seguida del aflojamiento de la otra. Unicamente podrémos hacernos cargo de la tienda del cerebelo estudiándola en su situacion, y estando intacta la hoz del cerebro; observada entonces por su cara superior, representa dos planos inclinados, reunidos en ángulo obtuso, de modo que forman una especie de bóveda membranosa, en cuyo vértice se apoya la base de dicha hoz. La concavidad inferior de esta bóveda corresponde á la convexidad del cerebelo, sobre la cual se amolda, y la convexidad superior á la ligera concavidad de los lóbulos posteriores del cerebro. Es importante conocer el doble plano inclinado (en forma de lomo de asno) de la tienda del cerebelo para tener una idea del modo como el cerebro resiste á los movimientos directos é indirectos, doble plano inclinado que descomponiendo los movimientos, previene los funestos efectos de las conmociones.

Su *circunferencia externa*, horizontal, corresponde por detrás á la mitad posterior de los canales laterales, y por delante al borde superior del peñasco. El seno lateral está excavado en la porcion occipital, y el seno petroso superior en la porcion petrosa de esta circunferencia.

Su *circunferencia interna*, de figura parabólica, está completada hácia delante por el canal basilar del occipital, é intercepta un espacio que llena la protuberancia anular, sobre la que se amolda exactamente.

Cruzamiento en X de las puntas de ambas circunferencias.

Las *extremidades ó puntas* de las dos circunferencias de la tienda del cerebelo se cruzan en cada lado como las ramas de una X; la punta ó extremidad de la circunferencia externa se fija en la apófisis clinóides posterior, y forma hácia el vértice del peñasco una especie de puente, por debajo del cual pasa el nervio trifacial; la punta ó extremidad de la circunferencia interna, subyacente á la anterior, se prolonga hasta la apófisis clinóides anterior. Estas últimas prolongaciones completan por los lados la fosa pituitaria, cuya profundidad aumentan, y en su espesor están alojados los senos cavernosos.

Hoz del cerebelo (*falx minor*). Es un pequeño repliegue vertical, colocado en la línea média (*tabique medio del cerebelo*, Chauss.), algunas veces doble, segun Winslow, y extendido desde la protuberancia occipital interna al agujero occipital, destinado á separar los dos hemisferios del cerebelo. Su *base* corresponde hácia arriba á la tienda del cerebelo, donde se implanta; su *vértice* se bifurca en las partes laterales del agujero occipital, y las dos ramas de la bifurcacion contienen en su espesor los senos occipitales. Su *borde posterior* corresponde á la cresta occipital, y el *anterior* al fondo de la cisura media del cerebelo. He visto á la duramadre formar al nivel de la mitad posterior del agujero occipital un pequeño repliegue falciforme, que formaba como la base de un triángulo isósceles, cuyos dos lados iguales estarian representados por las dos ramas de la division de la hoz.

Tabique fibroso de la hipófisis.

Tienda del cuerpo pituitario. Hay un cuarto repliegue de la duramadre, que es el que cubre el cuerpo pituitario y completa la especie de caja, en parte ósea y en parte fibrosa, en que está encajonado. Este repliegue, especie de diafragma, se halla formado por la hoja interna de la

dura-madre replegada sobre sí misma, mientras que la hoja externa tapiza la silla turca. En el centro de este diafragma hay una pequeña abertura, que sirve para dar paso al tallo pituitario.

Estructura de la dura-madre craniana.

La dura-madre es la mas gruesa y resistente de todas las membranas que envuelven las vísceras. Se la puede considerar como formada de dos láminas fibrosas: la una externa, *lámina* ú *hoja perióstica*, que es el periostio interno de los huesos del cráneo, y la otra interior, *lámina* ú *hoja cerebral* propiamente dicha, que unida á la precedente en la mayor parte de su extension, se separa en algunos puntos para formar los conductos fibrosos, llamados *senos*, y los diversos repliegues que hemos descrito en la cara interna de la dura-madre. Así, al nivel del canal longitudinal la hoja perióstica de la dura madre cubre este canal, pero la cerebral se separa á los lados, se acercan después é interceptan entre sí y la hoja perióstica un espacio prismático triangular, que es el *seno longitudinal superior*, para formar después la hoz del cerebro. Del mismo modo, al nivel de los senos laterales, la hoja cerebral, plegándose, forma la tienda del cerebelo.

Modo de formacion de los senos y de los repliegues de la dura-madre.

La hoja interna de la dura-madre, esencialmente fibrosa, no debe confundirse con la hoja aragnoidea, que tapiza su cara interna, de la que nos ocuparémos muy pronto (1).

La dura-madre corresponde evidentemente al tejido fibroso y no al muscular, como se ha creido durante mucho tiempo (2).

La estructura de la dura-madre es fibrosa.

Está formada de fibras entrecruzadas en distintas direcciones.

Se describen generalmente como dependencia de la dura-madre las granulaciones ó corpúsculos blancos reunidos en racimos, á lo largo del seno longitudinal superior, y que impropiamente se llaman *glándulas de Pacchioni*, del nombre del autor que las describió el primero.

Granulaciones de Pacchioni.

Estos corpúsculos, que faltan en el niño, existen constantemente en el adulto, y son muy numerosos en el anciano; tan pronto están aislados como reunidos en racimo, situados en los primeros tiempos de su formacion en la cara interna de la dura-madre, y concluyen por separar las fibras de la lámina interna de esta membrana, que dividen en pequeños hacecillos, ya paralelos, ya reticulados, en cuya disposicion se les encuentran aloja-

(1) Aunque la separacion de la dura-madre en dos hojas fibrosas distintas puede en rigor debatirse, considerándola como el resultado artificial de una diseccion minuciosa, no es menos cierto que la separacion de las dos láminas fibrosas, tan evidente al nivel de los senos, puede prolongarse mucho mas allá. En los ancianos, la separacion de las dos hojas de la dura-madre, se efectúa á menudo naturalmente al levantar la bóveda del cráneo. La hoja externa sigue á la bóveda, á la que está íntimamente adherida, y la interna queda en situacion. Por lo demás, sino fuera esto una alucinacion, no careceria de interés para facilitar la descripcion.

(2) Pacchioni, que ha hecho un largo trabajo sobre esta membrana, ha llegado hasta admitir tres vientres ó cuerpos carnosos, á saber: uno para cada hemisferio, y el tercero para el cerebelo. El mismo autor da una descripcion excesivamente minuciosa de la direccion de los diversos planos de fibras de la dura-madre. Creo que no existe en la historia del arte un ejemplo mas patente del abuso que puede hacerse de la anatomía de textura.

dos entre las dos láminas fibrosas de la dura-madre, constituyendo tumores prominentes en la cara externa de esta membrana, tumores que se forman una cavidad en el espesor de los huesos del cráneo. A estos racimos de granulaciones de Pacchioni se deben las cavidades rugosas irregulares que tan frecuentemente se encuentran en los parietales de los viejos, y que los antiguos interpretaban por una caries de los huesos del cráneo.

Frecuentemente estas granulaciones se insinúan á lo largo del trayecto oblícuo que recorren las venas, en el espesor de las paredes del seno longitudinal superior, formando prominencia al interior de estas venas y de este seno, y parecen bañadas en la sangre, sin embargo de estar separadas de ella por la túnica interna de estos vasos.

Aunque estos cuerpos se encuentran principalmente situados á lo largo del seno longitudinal superior, lo están tambien, como dice Haller, en la extremidad anterior del seno recto. He visto una pequeña masa pediculada de granulaciones que sobresalian en lo interior de la porcion horizontal del seno lateral, y podian dificultar la circulacion.

Creo que estos cuerpos residen en el tejido celular sub-aragnoideo, porque, en efecto, se les encuentra frecuentemente á cierta distancia del seno longitudinal, debajo de la aragnoides y á lo largo de las venas cerebrales superiores. Siempre forman prominencia en la cara interna de la dura-madre, antes de engastarse en el espesor de esta membrana.

Opiniones sobre la naturaleza de las granulaciones de Pacchioni.

¿Cuál es la naturaleza de estos cuerpos? Ruysh, que los habia observado, cree que son de naturaleza grasosa. Algunos autores los han asemejado á las granulaciones tan frecuentes en los plexos coroideos, pero no puede establecerse la menor igualdad entre estos dos órdenes de granulaciones. Pacchioni las considera como glándulas conglobadas destinadas á segregar una linfa particular, y describe tambien sus orificios excretorios, que, segun algunos anatómicos, llegan al seno longitudinal superior. Estos grupos, que penetran en los senos, se han considerado como destinados á llenar el oficio de válvulas; vale mas confesar nuestra ignorancia con respecto á estos cuerpos, que tampoco son, como se ha querido, pequeños ganglios linfáticos. Su frecuencia es tal, que no se colocan entre las producciones morbosas; su falta en el niño, como su número mucho mayor en el viejo que en el adulto, es uno de los principales rasgos de su historia.

Vasos. Con respecto al número y volúmen de sus vasos, la dura-madre craniana parece formar una excepcion de las membranas fibrosas, notables todas por su poca vascularidad. Encontramos, en efecto, como *arterias de la dura-madre* la meníngea media, rama de la maxilar interna, la meníngea anterior, suministrada por las etmoidales, y la meníngea posterior, por la meníngea superior ó faringo-meníngea. Sin embargo, si se considera por una parte la situacion de los vasos entre la dura-madre y los huesos, y por otra la distribucion de casi todos ellos en los huesos del cráneo, fácilmente nos harémos cargo de su número y volúmen.

Las *venas* son: 1.° las satélites de las arterias meníngeas, en número de dos, para cada rama arterial; y 2.° las venillas aisladas que se abren

en los senos. Entre las dos hojas de la dura-madre se hallan los senos venosos.

Los *vasos linfáticos*, que forman una red en la superficie interna de la dura-madre, parecen extraños á la membrana fibrosa propiamente dicha. Segun Mascagni, la dura-madre tiene vasos linfáticos propios, que acompañan á las ramificaciones de la arteria meníngea media, salen con ellos por el agujero redondo menor, se unen á los vasos linfáticos profundos de la cara, y terminan en los ganglios linfáticos que rodean la vena yugular interna.

Nervios de la dura-madre. Si sobre este punto consultamos á los autores, nos encontrarémos en la mas extraña perplejidad, pues los unos admiten y los otros desechan absolutamente los nervios de la dura-madre, sin cuidarse los primeros de describir el orígen de estos nervios.

Los anatómicos modernos, con Haller, Wrisberg y Lobstein, no admiten nervio alguno en la dura-madre; por otro lado Vienssens, Winslow, Lieutaud, Lecat, Valsalva y otros, dicen haberlos observado. Este último los hace nacer del sétimo par, y los primeros del quinto; pero no están acordes sobre el punto de orígen de estos nervios; los unos los hacen provenir del ganglio semilunar ó de Gasser, y los otros de las ramas oftálmica, maxilar superior ó inferior. Chaussier cree tambien que existen y que proceden del sistema ganglionar; pero es evidente que los admite solo por induccion y de ningun modo por haberlos visto.

Preparacion necesaria para ver los nervios de la dura-madre.

Una casualidad me ha demostrado del modo mas claro los nervios de la dura-madre. En una cabeza que habia macerado en el ácido nítrico diluido en agua, y después en agua sola, hasta hacerse trasparente la dura-madre y como gelatiniforme, me quedé sorprendido al ver en su espesor unas líneas blancas, en todo semejantes á los filetes nerviosos; en efecto, luego que puse al descubierto estas líneas y reconocí su carácter nervioso, las disequé en toda su longitud, y encontré en cada lado de la línea media dos filamentos nerviosos, extendidos desde el ganglio de Gasser del quinto par hasta cerca del seno longitudinal superior; otros dos filamentos nerviosos nacian de la rama oftálmica de Willis, y se dirigian al espesor de la tienda del cerebelo. Estos datos solo pueden considerarse como un simple adelanto; sin embargo, hé aquí el resultado de las numerosas disecciones que con este objeto he practicado en union con M. Bonamy.

Los filetes de la dura-madre se dividen en tres órdenes: unos ocupan la region témporo-parietal de la dura-madre, y otros la tienda del cerebelo y la hoz del cerebro.

1.° Los primeros, *nervios de la region témporo-parietal de la dura-madre*, son cuatro ó cinco en cada lado, nacen del quinto par y mas particularmente del ganglio de Gasser; se colocan inmediatamente en el espesor de la dura-madre, mas cerca de la superficie interna que de la externa; recorren divergiendo la region esfeno-temporal, después la parietal de la dura-madre, extinguiéndose algunos en este trayecto, y terminando dos ó tres en la proximidad del seno longitudinal superior.

2.° *Los nervios de la tienda y de la hoz*, en número de cinco ó seis en

cada lado, nacen de la rama oftálmica de Willis á su salida del ganglio de Gasser, se encorvan inmediatamente hácia atrás, cruzando algunos el nervio patético, al que se abrazan, lo que ha hecho creer que provienen de este nervio; se introducen en el espesor de la tienda del cerebelo, siguiendo su pequeña circunferencia, y van divergiendo desde este punto. Los filetes externos, luego que llegan cerca del seno lateral, encorvándose de fuera adentro, ganan la parte posterior de la hoz, en cuyo espesor terminan; los mas internos van directamente á la base de la hoz, se dirigen hácia arriba y adelante en el espesor de este repliegue, donde se pierden á diversas alturas.

3.° M. Froment, ha notado además unos nervios que salen del filete etmoidal del ramo nasal del oftálmico de Willis, para ir á parar al espesor de la dura-madre, que cubre la lámina cribosa del etmóides.

Aunque la dura-madre es insensible á la seccion, parece muy sensible á la dislaceracion y á la rasgadura; así que, habiendo aplicado muchas coronas de trépano en cabezas de perros, he notado que permanecian impasibles mientras que la sierra obraba solamente en el hueso; pero tan pronto como los dientes del instrumento llegaban á la dura-madre, el animal daba muestras de un vivo dolor por movimientos bruscos y agudos alaridos.

Usos de la dura-madre craniana. La dura-madre sirve de periostio interno á los huesos del cráneo, con los que tiene numerosas conexiones vasculares y además de envoltura protectora al cerebro. Por sus prolongaciones, que aislan unas de otras las diversas partes de la masa encefálica, previenen en parte los efectos de las conmociones y contusiones. Además, contiene en su espesor los senos venosos, en los cuales circula la sangre que viene de la masa encefálica.

Dura-madre raquidiana.

La *dura-madre raquidiana* es un largo cilindro fibroso, prolongacion de la dura-madre craniana, extendido desde el agujero occipital hasta la terminacion del conducto sacro (1).

Capacidad. Para apreciar bien la capacidad de esta vaina fibrosa es necesario distenderla inyectando primeramente su cavidad; entonces se ve que esta membrana representa un cilindro infundibuliforme muy considerable en la region cervical, que se estrecha en la dorsal y ensancha en la lumbar, terminando en la sacra, donde se divide en muchas vainas destinadas á los nervios sacros. La capacidad de la dura-madre es muy superior al volúmen de la médula espinal; es tal, que estando distendida, casi llena el cilindro óseo formado por la columna vertebral. ¿Por qué la dura-madre tiene una capacidad superior al volúmen de la médula? Este problema, en que tanto han trabajado casi todos los anatómicos, ha sido resuelto por Cotunni (2) y M. Magendie, diciendo que sirve para contener un líquido seroso.

(1) Segun una idea, mas ingeniosa que verídica, la dura-madre craniana, penetrando en el raquis, se dividiria en sus dos hojas, de las que la externa serviria de periostio interno á las vértebras, y la interna solo constituiria la envoltura de la médula.

(2) *Quidquid autem spatii est inter vaginam duræ matris et medullam spinalem, id om-*

Superficie externa. Bien diferente de la dura-madre craniana, la espinal apenas se adhiere por su superficie externa á las paredes del conducto raquídeo, defecto de adherencia que está en armonía con los movimientos que se efectúan entre las diversas piezas que forman la columna vertebral. Rodeada por detrás de una red venosa, nunca se adhiere al arco posterior de las vértebras ni á los ligamentos amarillos; una grasa flúida, rojiza, intercalada de vasos venosos, siempre infiltrada de serosidad en el feto y en el niño, llena los vacíos. Esta grasa, que es mas abundante en la region sacra, no puede compararse á ninguna otra cosa mejor que al tejido medular de los huesos largos, con el que tiene gran analogía de funciones. Hay una clase de animales vertebrados en que una grasa, muy parecida á la que vamos describiendo, está acumulada en cantidad enorme en el cráneo, y sirve para rellenar los espacios que dejan los órganos; esta clase es la de los peces.

Tejido adiposo espinal.

Hácia delante la dura-madre está unida al ligamento vertebral comun posterior por prolongaciones fibrosas, que salen de este ligamento de trecho en trecho, prolongaciones que faltan casi completamente en la region dorsal; son numerosas y muy largas en la lumbar, y mucho mas numerosas en la cervical, donde se hacen mas compactas y menos largas. La adherencia de la dura-madre es íntima al nivel del cuerpo de la segunda vértebra cervical.

Prolongaciones fibrosas de la superficie externa de la dura-madre.

En los lados la dura-madre espinal da prolongaciones fibrosas, que sirven de vainas á los diferentes pares de nervios, salen con ellos por los agujeros de conjuncion, y desaparecen inmediatamente, confundiéndose con el periostio.

Superficie interna. Es lisa y húmeda, cualidades que debe á la hoja serosa de que está revestida (1) y á la que se adhiere íntimamente. Se halla unida al ligamento dentado, que la mayor parte de los anatómicos miran como una dependencia de la dura-madre. Por otra parte, es sumamente raro ver la dura-madre completamente libre de adherencias con la hoja visceral de la aragnoides, y es necesario no confundir estas adherencias normales de las dos hojas visceral y parietal de la aragnoides, que siempre se efectúan por puntos aislados con las adherencias accidentales.

Extremidad inferior. La dura-madre se prolonga hasta el vértice del sacro, y por consiguiente, mucho mas allá de la médula espinal; al fin de la region lumbar forma, al rededor de la cola de caballo, una gran ampolla, que no parece tener otro uso que el de servir de receptáculo al líquido céfalo-raquídeo.

Extremidad superior. Intimamente adherido al contorno del agujero

ne plenum etiam semper est; non medullâ quidem ipsâ in viventibus turgidiori, non nube vaporosâ, quod in re ad huc obscura suspicantur summi viri; sed aquâ ei quidem simili, quam circa cor continet pericardium, quæ caveas cerebri ventriculorum adimplet, quæ auris labyrinthum, quæ reliquas tandem complet corporis caveas, libero aeri, nequaquam adeundas (*De ischiade nervosâ*, p. 11).

(1) Se ve en cada lado el orificio doble del conducto fibroso que da paso á las raices anteriores y posteriores de los nervios espinales.

occipital, al cuerpo del axis y de la tercera vértebra cervical, se continúa con la dura-madre craniana. La adherencia íntima de la dura-madre á la circunferencia del agujero occipital, su adherencia al sacro por las vainas sacras, y á las partes laterales de la columna vertebral por las vainas cervicales, dorsales y lumbares, mantienen esta membrana en un estado de tension eminentemente favorable al ejercicio de sus funciones protectrices.

La estructura es la misma que la de la dura-madre craniana.

Vasos. Los vasos de la dura-madre raquídea son mucho menos numerosos que los de la craniana, porque pertenecen propiamente á esta membrana y no al estuche óseo.

Las *arterias* proceden de las ramas espinales suministradas por las arterias cervicales, dorsales, lumbares y sacras. Las *venas* se abren en las intraraquidianas.

Los *vasos linfáticos* pertenecen á la aragnoides.

Los *nervios* de la dura-madre raquídea todavía no se han demostrado.

Aragnoides.

El centro nervioso céfalo-raquídeo está rodeado por una membrana serosa, *aragnoides*, que como todas las de esta clase, forma un saco sin abertura, adherente por su cara externa, libre y lisa por la interna. Estudiemos sucesivamente la *porcion craniana* y la *espinal* de la aragnoides.

La aragnoides es una membrana serosa.

Aragnoides craniana.

Preparacion. Puede demostrarse con facilidad la aragnoides en la convexidad de los hemisferios, en cerebros cuyo tejido celular sub-aragnoideo esté infiltrado.

Tambien puede demostrarse muy fácilmente esta membrana insuflándola por medio de un soplete introducido debajo de ella.

Por mucho tiempo confundida con la pia-madre, á causa de su tenuidad, la *aragnoides* (*membrana media*) ha sido demostrada en la convexidad del cerebro por Ruysquio, por medio de la insuflacion; en la base por Varolio, y dibujada por Casserio. Fué descrita por primera vez como membrana especial, con el nombre de *aragnoides*, por la sociedad anatómica de Amsterdam. Hasta Bichat solo se conocia la hoja visceral de la aragnoides, pero él demostró, que no solamente formaba una envoltura al cerebro, sino que además se refleja sobre la dura-madre, la tapiza y se adhiere á ella en toda su extension. Habia tambien admitido su continuidad con la membrana que tapiza los ventrículos, pero este error fué victoriosamente refutado por M. Magendie.

Ruysquio la demostró por insuflacion.

Trabajos de Bichat sobre la aragnoides.

Lo mismo que todas las membranas serosas, la aragnoides tiene una *hoja visceral* y otra *parietal*.

A. *Hoja visceral de la aragnoides.*

La *hoja visceral de la aragnoides* debe estudiarse en la convexidad del cerebro y en su base.

A. *En la base del cerebro* la aragnoides está aislada en un gran número

de puntos, y mas particularmente en aquellos en que se refleja desde un lóbulo á otro. Estudiemos con algunos detalles esta disposicion.

1.° En la *línea media hácia delante* se introduce entre los dos lóbulos anteriores del cerebro; pero solamente en su parte anterior hácia atrás los une, pasando directamente de uno á otro; cubre la cara inferior de los nervios ópticos y de su quiasma el tubérculo ceniciento (*tuber cinereum*), y encuentra al tallo pituitario, al que forma una vaina para reflejarse sobre el repliegue de la dura-madre, que cubre el cuerpo pituitario. Desde el tubérculo ceniciento se dirige á manera de puente á la protuberancia anular, y deja entre esta y el cerebro un espacio ó mas bien una excavacion considerable, recorrida por filamentos fibrosos, raros y densos.

Espacio sub-aragnoideo anterior.

Este espacio, que puede considerarse como el depósito principal de la serosidad craniana, lo llamarémos *espacio sub-aragnoideo anterior.*

2.° En la *línea media y hácia atrás*, la aragnoides tapiza el surco de separacion de los lóbulos posteriores del cerebro, se refleja desde el cuerpo calloso á la eminencia vermicular superior del cerebelo, encuentra en esta reflexion las venas de Galeno, forma ordinariamente al rededor un repliegue circular, que Bichat habia comparado al hiato de Winslow, y que se ha considerado, segun este autor, como el orificio de un *conducto aragnoideo*, que se abre en el tercer ventrículo bajo la tela coroidea, y establece comunicacion entre las cavidades de los ventrículos y la de la aragnoides.

Espacio subar-agnoideo posterior

La aragnoides reviste toda la cara superior del cerebelo, llega á su gran circunferencia, pasa, á modo de puente, de un hemisferio cerebeloso á otro, y del cerebelo á la cara posterior de la médula espinal. En este trayecto de un hemisferio cerebeloso á otro y del cerebro á la médula, la aragnoides deja entre sí y las partes que reviste un espacio considerable, reservorio de serosidad, que puede llamarse *espacio sub-aragnoideo posterior* (1).

3.° *Por los lados* la aragnoides cubre la cara inferior del lóbulo anterior del cerebro y del cordon olfativo que sostiene, aplicado contra este lóbulo; pasa directamente á modo de puente del lóbulo anterior al posterior, sin introducirse en la cisura de Silvio, y desde este lóbulo á la protuberancia y al cerebelo, dejando pequeños espacios sub-aragnoideos, que comunican con el gran espacio sub-aragnoideo anterior del cerebro; de modo que en el cadáver hay en la base del cerebro, entre la aragnoides y la pia-madre, un espacio bastante considerable, cuyo centro es la excavacion media de la base del cerebro, y que se prolonga: 1.° por delante, entre los lóbulos anteriores del cerebro; 2.° por los lados, á lo largo de la cisura de Silvio, y 3.° por detrás, al rededor de los pedúnculos del cerebelo. Esta última prolongacion pone en comunicacion el espacio sub-aragnoideo anterior con el posterior. Todos estos espacios están llenos de serosidad en el estado natural y de una materia parecida á la corteza del tocino en ciertos casos de inflamacion del tejido celular sub-aragnoideo.

Modo de comunicacion de los dos espacios sub-aragnoideos.

La aragnoides se conduce de un modo uniforme, con respecto á los

(1) M. Magendie describe estos espacios bajo el nombre de *confluentes del líquido céfalo-raquidiano*, y admite cuatro principales.

nervios que encuentra en la base del cerebro : 1.° pasa por dejo de estos nervios y los fija, por consiguiente, de una manera sólida á la cara inferior del cerebro; 2.° en el punto donde estos nervios se separan del cerebro les suministra una vaina, que los abandona desde el momento en que se introducen en los agujeros de la base del cráneo, para reflejarse sobre la cara interna de la dura-madre y formar la hoja parietal de la aragnoides.

Disposicion de la aragnoides al rededor de los nervios.

B. *En la convexidad del cerebro* la aragnoides se introduce en la cisura media de esta víscera, se refleja de un hemisferio á otro, inmediatamente por debajo del borde libre de la hoz del cerebro, y como esta se acerca mas al cuerpo calloso por la parte posterior que por la anterior, resulta que en su parte anterior los hemisferios están en contacto inmediato ó solo separados por la pia-madre en una cierta extension.

Por lo demás, tanto en la convexidad como en la base, la aragnoides envuelve el cerebro y pasa formando puentes de una á otra circunvolucion sin introducirse nunca en las anfractuosidades.

El tejido celular que une la aragnoides á la pia-madre es seroso, sumamente flojo, y permite con facilidad la separacion de estas dos membranas, excepto en los casos de inflamacion. La insuflacion de aire bajo la aragnoides demuestra toda la tenuidad de este tejido celular, que muy á menudo se infiltra de serosidad.

Nunca hay exhalacion de grasa en el tejido celular sub-aragnoideo; la que Ruysquio, Haller y otros anatómicos dicen haber observado, solo era una sustancia gelatiniforme amarillenta parecida á la corteza de tocino, que se encuentra muy comunmente en los casos de inflamacion (1).

En algunos puntos de su trayecto la aragnoides está duplicada por un tejido fibroso, que la da una gran resistencia. Este tejido fibroso, que puede considerarse como prolongacion del neurilema de la médula espinal, ocupa principalmente los grandes surcos del cerebro; así, se le encuentra al rededor del gran espacio sub-aragnoideo anterior, donde forma un círculo fibroso muy resistente, que circunscribe el trapecio arterial de la base del cerebro; este es tambien el que mantiene en sus relaciones las diversas partes de la base del cerebro cuando sacándole de la caja huesosa del cráneo se le deja descansar por su convexidad.

Tejidos fibroso sub-aragnoideo.

B. *Hoja parietal de la aragnoides.*

La cara interna de la dura-madre está revestida por una membrana serosa muy delgada y adherente, que por esta doble razon ha escapado á la investigacion de los anatómicos. Solo la analogía de esta con las otras membranas serosas ha podido ponernos en camino para su descubrimiento. La hoja aragnoidea parietal es bien distinta de la interna de la dura-madre, que he admitido como la mayor parte de los anatómicos. A simple vista se diria que la hoja aragnoidea de la dura-madre no existe, porque su trasparencia deja ver como al descubierto los hacecillos fibrosos de la dura-madre, tanto, que muchos observadores ponen toda-

Demostracion de la hoja parietal de la aragnoides

(1) Sin embargo, he encontrado en una mujer anciana un quiste adiposo del volúmen de un grano pequeño de uva, que nacia de la cara superior del cuerpo pituitario por un pedículo muy delgado.

vía en duda la existencia de esta hoja aragnoidea. Si con una pinza muy fina se pellizca muy superficialmente la dura-madre por su cara interna, se pueden desprender algunos pedazos de excesiva tenuidad; en fin, no es muy raro ver equímosis (1) entre la dura-madre y la hoja aragnoidea que la reviste. Las osificaciones de la dura-madre y en particular de la hoz del cerebro, como se desarrollan debajo de la aragnoides, permiten en algunas ocasiones aislar esta membrana del modo mas evidente.

Falta ahora determinar el modo cómo se continúan una con otra la aragnoides parietal y la cerebral. Hemos visto que la aragnoides forma una vaina á cada uno de los nervios que salen de la base del cerebro y á cada una de las venas que se abren en los diversos senos; estas vainas, en cuanto penetran en los conductos fibrosos formados por la dura-madre, cesan repentinamente por la reflexion de la aragnoides sobre la misma, de lo que resulta que la aragnoides forma una especie de fondo de saco al nivel del orígen de cada vaina fibrosa de la dura-madre. Para observar bien la disposicion infundibuliforme de estas vainas aragnoideas es necesario estudiarlas al mismo tiempo que se vuelve el cerebro de delante atrás para cortar los nervios que le fijan á la base del cráneo. La tirantez que experimenta cada vaina al invertirla la pone muy manifiesta. No es raro ver la infiltracion seudo-membranosa de la base del cerebro extenderse á lo largo de estas vainas.

El conducto de Bichat no existe.

La aragnoides no penetra en el interior de los ventrículos por debajo del borde posterior del cuerpo calloso. El conducto aragnoideo, llamado conducto de Bichat, no existe, y solo es el producto artificial de los experimentos que se hacen para demostrarlo. Hé aquí las mismas palabras de Bichat, relativamente á este pretendido conducto.

Procedimiento de Bichat para demostrar este pretendido conducto.

«Estando el cerebro descubierto y en situacion, se levanta suavemente cada hemisferio hácia atras, separándolos un poco afuera; las venas de Galeno aparecen entonces saliendo del conducto que las abraza, cuyo orificio oval es muy aparente. Algunas veces, sin embargo, los bordes de este orificio abrazan de tal modo las venas, que solo se les puede distinguir por una pequeña hendidura situada á cada lado, y se creeria á primera vista que habia continuidad. Si se desliza entonces un estilete á lo largo de estos vasos de atras adelante, y cuando haya penetrado un poco *se le hace girar todo al rededor, romperá las adherencias, y la abertura se hará muy perceptible.*

»Para asegurarse de que esta abertura conduce al ventrículo medio del cerebro, es necesario introducir un estilete acanalado por debajo de las venas de Galeno, empujarle suavemente, y sin dificultad penetra en el ventrículo; se levanta en seguida el cuerpo calloso y la bóveda de tres

(1) Estos equímosis ó manchas, que dan á la superficie interna de la dura-madre un aspecto atigrado, equímosis algunas veces espontáneos, y otras resultado de golpes recibidos en la cabeza, tienen su asiento debajo de la aragnoides parietal. En cuanto á las colecciones de sangre que se dice haber entre la hoja aragnoidea y la dura-madre, esta pretendida hoja aragnoidea no es otra cosa que una membrana de nueva formacion con todas las apariencias de membrana serosa, como lo ha demostrado muy bien M. Baillarget en muchas piezas que ha presentado á la Sociedad Anatómica.

pilares de modo que quede en situacion la tela coroidea, que se incinde sobre el estilete, y se ve que la membrana lisa y pulimentada en todo su trayecto, no ha sido rasgada para darle paso. *Algunas veces se experimenta resistencia, y no se le puede hacer penetrar, lo que depende de que las venas que se abren en las de Galeno, se entrecruzan en todos sentidos dentro del conducto, volviéndole, por decirlo así, areolar, y detienen el instrumento.* Entonces debe retirarse, y para demostrar la comunicacion, derramar mercurio en el orificio exterior, que por la posicion inclinada de la cabeza llega en seguida al ventrículo medio. Tambien insuflando aire se llega á este ventrículo, y de él, á los laterales por las aberturas situadas detrás del orígen de la bóveda de tres pilares, y si levantando esta, se dejan al descubierto la tela coroidea, se la ve elevarse cada vez que se introduce aire.

»El orificio interno del conducto de comunicacion se encuentra en la parte inferior de la tela coroidea; para verle es necesario volver esta hácia atrás con la bóveda de tres pilares, á quien tapiza, ó después de haberla aislado. La glándula pineal, que está adherida á esta tela, se vuelve tambien, y entonces queda al descubierto debajo y delante de dicha glándula una hilera de granulaciones centrales, que representan un triángulo con el vértice hácia delante, y en cuya base se encuentra el orificio interno del conducto de la aragnoides.»

Pero si se repite la preparacion indicada por Bichat, se nota fácilmente que, detrás y debajo del cuerpo calloso, hay una abertura circular ú oval, que conduce á una especie de fondo de saco, mas ó menos profundo, formado por la aragnoides, que se refleja al rededor de las venas de Galeno, cuyo fondo de saco puede rasgarse fácilmente por un estilete obtuso, llegando entonces bajo la tela coroidea, como lo ha indicado Bichat, pero á través de un conducto artificial. Por otra parte, si se introduce en los ventrículos un líquido coloreado, nunca se le podrá hacer pasar por el pretendido conducto de Bichat; y si se deposita un líquido en el orificio de dicho conducto, tampoco llegará al tercer ventrículo: si el mercurio penetra es por rasgadura lo mismo que el aire. La analogía que frecuentemente ha proporcionado á Bichat tan grandes y buenos descubrimientos, le ha aluciuado esta vez (1).

Puesto que no existe el conducto aragnoideo de Bichat, ¿deberíamos de determinar cuál es la via de comunicacion de los ventrículos con la aragnoides exterior? Mas tarde discutirémos esta cuestion.

Aragnoides espinal.

Independientemente de su membrana propia, la médula espinal está cubierta por una hoja trasparente de excesiva tenuidad, que solo puede verse, bien levantándola por medio de una pinza, ó sometiéndola á las

(1) La idea de esta comunicacion entre la cavidad de los ventrículos y la de la aragnoides por el orificio llamado *agujero de Bichat*, sin duda ha sido sugerida á este autor por la comunicacion de la gran cavidad de los epiploones con la peritoneal por el hiato de Winslow. Este error es el del genio alucinado por la induccion.

preparaciones indicadas mas arriba; esta es la *hoja visceral de la aragnoides espinal.*

Hoja visceral. Esta hoja ofrece el aspecto de una vaina serosa, de capacidad muy superior al volúmen de la médula. Se prolonga al rededor del manojo de nervios conocido con el nombre de *cola de caballo*, y suministra á cada par de nervios una vaina infundibuliforme, que termina formando un fondo de saco al nivel del agujero de conjuncion correspondiente, para reflejarse sobre el conducto fibroso que la dura-madre da á cada uno de dichos pares.

Gran espacio sub-aragnoideo del raquis.

Entre la médula espinal y la hoja aragnoidea que le sirve de vaina, existe un espacio considerable, en todo semejante á los espacios sub-aragnoideos de la base del cerebro; para apreciarlo bien, es necesario insuflarlo de aire ó inyectarlo. Verémos ahora que este espacio sub-aragnoideo espinal, lo mismo que los sub-aragnoideos cerebrales, están ocupados por serosidad.

Hemos observado que al nivel de la excavacion media del cerebro, la aragnoides solo se adhiere á la pia-madre cerebral por filamentos largos de naturaleza fibrosa. Por medio de estos mismos se adhiere la aragnoides espinal á la envoltura propia de la médula (1); en ninguna parte se encuentra el tejido celular sub-aragnoideo tan delicado como el que hemos notado debajo de la aragnoides cerebral.

Otra particularidad de la hoja visceral de la aragnoides espinal es, que esta hoja se adhiere á la parietal en muchos puntos por filamentos muy finos, que se han escapado á la observacion de la mayor parte de los anatómicos.

Hoja parietal. La hoja parietal de la dura-madre espinal se conduce exactamente de la misma manera que la de la craniana, presentando la misma tenuidad, la misma adherencia é igual dificultad para su demostracion. Se continúa con la hoja parietal por medio de las vainas que esta última suministra á los nervios espinales.

Del líquido sub-aragnoideo.

Situacion del líquido sub-aragnoideo.

Existe al rededor de la médula espinal una cantidad de serosidad bastante considerable para llenar el intervalo que separa este órgano de la dura-madre, y cuyo líquido ocupa el tejido celular sub-aragnoideo. Este mismo líquido existe en los ventrículos del cerebro, en el tejido celular sub-aragnoideo de la masa encefálica, y llena los espacios libres de la cavidad craniana.—Dos cosas hay que demostrar relativamente á este líquido: 1.° su existencia; y 2.° su situacion.

La existencia del líquido sub-aragnoideo indicada por Haller (2), y demostrada del modo más explícito por Cotunni (3), fué olvidada por los

(1) Dice M. Magendie que estos filamentos sub-aragnoideos parecen formar hácia atrás un tabique medio y longitudinal, tabique incompleto, que corresponde á un surco de la hoja visceral, y que no impide que el lado derecho de la cavidad comunique con el izquierdo.

(2) *Elementa phisiologiæ*, t. III, p. 87.

(3) *De ischiade nervosa comentarium.*

anatómicos, mirándola unos como un fenómeno cadavérico, y otros como un fenómeno patológico; pero M. Magendie, llenando los numerosos vacíos que habia dejado Cotunni sobre este punto, ha hecho ver del modo mas positivo la presencia de este líquido en los animales vivos, demostrando que su asiento era el tejido celular sub-aragnoideo; en una palabra, ha dado su nombre á tan interesante descubrimiento (1).

Para demostrar la existencia del líquido sub-aragnoideo (*líquido céfalo-raquidiano*, Magendie) basta abrir la region lumbar del conducto raquídeo en cierto número de individuos, é incindir la dura-madre; entonces se ve salir una cantidad mayor ó menor de serosidad clara. Cotunni ha hecho este experimento en veinte sugetos, ha recogido de cuatro á cinco onzas (de 120 á 150 gramos) en cada uno. Segun Magendie, la cantidad de este líquido en el adulto es de 62 gramos, y en algunos casos de atrofia cerebral ha recogido 372 gramos (2).

Si se objeta que el líquido se encuentra en el cadáver, pero que no existe en el vivo, responderémos con los hechos siguientes:

Hay un espacio considerable entre la dura-madre y la médula espinal, á causa de no llenar esta última mas que dos tercios próximamente del conducto raquídeo, desproporcion que es mayor en la parte inferior al nivel de la cola de caballo. Verémos luego que el cerebro tampoco llena exactamente la cavidad craniana; pero el vacío no existe en ninguna parte del cuerpo de los animales, pues los espacios intermedios ó los sólidos están ocupados por líquidos ó cuerpos gaseosos. Si se admite el vapor seroso, cuya elasticidad puede equilibrarse con el aire exterior, responderémos que este vapor no es suficiente para producir la gran cantidad de líquido que se encuentra en el conducto raquidiano.

Además, todas estas objeciones, como la de suponer menor volúmen al cerebro y á la médula después de la muerte que durante la vida, pierden todo su valor ante el siguiente experimento, que establece además el verdadero sitio del líquido en el tejido celular sub-aragnoideo.

Dividiendo en un animal vivo, en un perro por ejemplo, los músculos cervicales posteriores en su insercion occipital, se llega al ligamento occípito-atloideo posterior; se limpia bien la sangre y se corta este ligamento capa por capa; apenas se ha dividido en todo su espesor, cuando aparece una pequeña hernia acuosa, que no es otra cosa que la hoja aragnoidea visceral levantada por la oleada del líquido. Si entonces se divide crucialmente sobre una sonda el ligamento occípito-atloideo (3), se ve un líquido tan claro como el agua destilada, situado bajo la hoja visceral de la aragnoides y agitado por un doble movimiento, uno isócrono con

(1) Cotunni recogió este líquido en el cadáver, y solo por induccion ha admitido su existencia en el vivo. M. Magendie, que ignoraba los trabajos de Cotunni, lo ha encontrado en numerosas vivisecciones, lo que le á conducido á estudiarlo en cadáveres humanos.

(2) La composicion química de este líquido, segun M. Lassaigne, es con corta diferencia la de todos los líquidos exhalados por las membranas serosas.

(3) Es necesario dar poca extension á la incision trasversal para evitar la lesion de las venas vertebrales, que son muy voluminosas, porque esta da lugar á una hemorragia, que impide continuar el experimento.

los movimientos del pulso, y otro con los de la respiracion. Si se hace una puncion en la membrana aragnoides, al momento se escapa el líquido por sacudidas, que se puede apreciar su cantidad.

Lo difícil que es el evitar abrir la hoja visceral de la aragnoides, explica por qué se ha creido hasta estos últimos tiempos que el líquido espinal estaba contenido en la cavidad de la aragnoides, aunque la mayor parte de los observadores han notado, que en el cráneo la serosidad ocupa el tejido celular sub-aragnoideo.

De lo que se deduce que independientemente de la serosidad exhalada en la superficie libre ó en la cavidad de la aragnoides, existe una cierta cantidad de serosidad, que llena las mallas del tejido celular sub-aragnoideo; y bajo este aspecto la aragnoides difiere esencialmente de las otras membranas serosas que vierten en su cavidad, y de ningun modo en el tejido celular sub-yacente, los diversos líquidos que segregan.

¿Por qué esta diferencia? Es únicamente efecto de la falta de adherencia de la aragnoides á la médula. Podemos establecer como ley, que las membranas serosas exhalan casi indiferentemente por la superficie interna, y por la externa cuando esta no es adherente; es pues, la membrana aragnoides á la vez traspirable por ambas superficies, razon por la cual se encuentra muy frecuentemente en su cavidad cierta cantidad de serosidad; y si en las flegmasías agudas es lo mas comun que el depósito de pus ó de falsas membranas se efectúe en el tejido celular sub-aragnoideo, tampoco es raro ver la exhalacion morbosa en la cavidad misma de la aragnoides espinal.

El líquido sub-aragnoideo no existe solo en el conducto vertebral; se le encuentra tambien en la cavidad del cráneo, ocupando todos los espacios que pueden formarse entre el cerebro y la dura-madre.

Pero estos espacios ofrecen dimensiones muy variables, segun las edades y las enfermedades; así, en la atrofia senil ó morbosa del cerebro y de la médula, aumentando el espacio que media entre la dura-madre y el eje cerebro-espinal, aumenta proporcionalmente la cantidad de líquido.

La cantidad de líquido sub-aragnoideo está en razon directa de los progresos de la edad; en los viejos dementes, cuyas circunvoluciones se hallan atrofiadas, la cantidad de serosidad sub-aragnoidea contenida en la cavidad del cráneo es muy considerable (1).

El líquido sub-aragnoideo del cráneo no se encuentra uniformemente repartido al rededor del cerebro, sino que ocupa principalmente la base de este órgano, porque en ella existen los grandes espacios destinados á recibirla. Para demostrarle basta levantar con precaucion el cerebro de delante atrás, y entonces se ve que el líquido distiende todas las prolon-

(1) Ninguna de estas circunstancias habia pasado desapercibida para Cotunni.

Nec tantum hæc aqua complens ab occipite ad usque imum os sacrum, tubum duræ matris..... sed et in ipso redundat calvariæ cavo omniaque complet intervalla quæ inter cerebrum et duræ matris ambitum inveniuntur..... Quantum autem magnitudinis cerebrum in his perdit, tantùm à contacta subtrahitur duræ matris, et quidquid loci decrescendo reliquit, aquosus vapor collectus totum adimplet (Op. cit., p. 11, 12).

gaciones infundibuliformes que la aragnoides suministra á los nervios, y se escapa en el momento en que se divide esta membrana.

El líquido sub-aragnoideo de la base del cerebro y el de los ventrículos cerebrales están siempre, con relacion á la cantidad, en razon directa el uno del otro, y en inversa del líquido sub-aragnoideo de la convexidad del cerebro. En las autopsias de niños muertos, después de un hidrocéfalo ventricular agudo, se encuentra ordinariamente la superficie convexa del cerebro seca y como pegajosa.

Es muy importante la cuestion de comunicacion entre los líquidos cefálico y raquidiano.

No puede ponerse en duda la comunicacion de la serosidad sub-aragnoidea del cerebro con la sub-aragnoidea de la médula; pero ¿la serosidad ventricular comunica con la sub-aragnoidea?

Comunicacion de los líquidos sub-aragnoideos craniano y espinal.

Haller admite esta comunicacion directa (1) entre la serosidad ventricular y la espinal, comunicacion que cree establecida con la cavidad misma de la aragnoides; Cotunni se expresa todavía mas explícitamente sobre este punto.

Haller y Cotunni (2) creen que esta comunicacion existe por debajo del cuarto ventrículo, sin precisar el sitio ni el modo; M. Magendie fija en el mismo punto dicha comunicacion al nivel del pico del *calamus scriptorius*. Ya hemos visto que Bichat habia colocado esta comunicacion en su pretendido conducto aragnoideo.

La comunicacion entre el cuarto ventrículo y el tejido celular subaragnoideo, se estudiará mejor al hablar del cuarto ventrículo. (V. *cerebelo*.)

Usos de la aragnoides y del líquido sub-aragnoideo.

La serosidad se vierte en las dos superficies de la aragnoides

Usos de la aragnoides. Como todas las serosas, la aragnoides sirve principalmente para lubrificar la superficie del cerebro y de la médula, y facilitar los movimientos. Pero ninguna membrana desempeña este cargo en mas alto grado, pues que se halla lubrificada á la vez por ambas superficies; seria, en efecto, un error creer que la serosidad era exclusivamente suministrada por la superficie de la aragnoides que está en relacion con la pia-madre, puesto que se vierte al mismo tiempo sobre la superficie interna de esta membrana como en todas las serosas; así pues, se encuentran algunas veces serosidad, pus y falsas membranas en la cavidad misma de la aragnoides.

Usos del líquido sub-aragnoideo. Formando este líquido al rededor de la médula espinal una especie de baño, protege á esta muy eficazmente en los diversos movimientos que ejecuta la columna vertebral. Si se dijera

(1) *Qua produit de ventriculo aqua, facili in medulæ spinalis circumjectum spacium etiam parat; eam aquam enim difficulter omninò in tertium ventriculum et ad infundibulum redderet, quod perpendiculum oportet ascendere* (Haller, t. IV, sect. 3, p. 77). *Non dubito quin colecta ex ventriculis cerebri aqua eo descendere possit* (sect. 3, p. 87).

(1) *His espinæ aquis eas etiam subinde commisceri, quas, sive à majoribus cerebri ventriculis per lacunar et sylvii aquæ ductum, sive à propriis exhalantibus arteriis, cerebelli ventriculus accipiat; cujus positio perpendiculata et via ad spinæ cavum salis patens defluxum humoris in spinam manifeste persuadet* (Cotunni, p. 19, 81).

que la médula espinal, encontrándose, en razon á su delicadeza, en condiciones análogas á las del feto en la cavidad uterina, tenia necesidad del mismo medio de proteccion, el líquido sub-aragnoideo representaria perfectamente, bajo este punto de vista, las aguas del amnios.

Todos los demás usos que se le han atribuido son mas ó menos hipotéticos.

Experimentos relativos á la traccion del líquido.

Si se abre el conducto raquidiano de un perro entre el occipital y atlas, sale al momento una oleada de líquido; el aire se precipita escapándose en la espiracion en forma de burbujas, penetrando de nuevo en la inspiracion. Si se suelta en seguida al animal, se le ve vacilar como un hombre borracho, quedando después como soporoso durante muchas horas. Al dia siguiente se le encuentra de pié y en un estado completamente normal. He repetido esta operacion muchas veces en el mismo animal, y concluye por habituarse, al menos bajo el punto de vista de los efectos fisiológicos de la sustraccion del líquido, sustraccion, que como se ve, no ha producido otro efecto que el de privar á la médula de una compresion ligera á la que estaba acostumbrada. Este experimento origina con frecuencia una inflamacion muy aguda del tejido celular sub-aragnoideo (1).

Pia-madre.

Se da el nombre de pia-madre (*pia seu mollis mater*, de los árabes, *meninx interior* de Sœmmering; *meninguie*, de Chauss.) á la tercera de las membranas del cerebro en el órden de superposicion. Es una membrana, ó mejor una red vascular sumamente fina, que envuelve inmediatamente el centro nervioso (*tenuis membrana cerebrum involvens*, Vesalio), pudiendo considerársela como la membrana nutritiva de las partes que reviste. En la pia-madre es, en efecto, donde se dividen, por decirlo así, hasta lo infinito los vasos arteriales antes de penetrar en la sustancia cerebral, y en ella se reunen en ramos, ramas y troncos los vasos venosos procedentes de la sustancia cerebral. Un tejido celular seroso muy fino ocupa estas mallas vasculares. El tejido fibroso se le une en ciertas regiones, y trasforma esta membrana vascular en una lámina fibrosa muy resistente, que ofrece todos los caractéres del neurilema.

La pia-madre raquídea presenta caractéres tan distintos de la cerebral, que conviene dejar su descripcion para cuando nos ocupemos de la médula espinal, cuya capa propia forma.

Pia-madre cerebral.

Disposicion general de la pia-madre cerebral.

La *pia-madre cerebral* no se limita á rodear el cerebro como lo hace la aragnoides, sino que además: 1.° penetra en todas las anfractuosidades de su superficie exterior; y 2.° se introduce en los ventrículos. Llámase *pia-madre exterior* la que envuelve el cerebro, é *interior* á la contenida en los ventrículos.

(1) Segun M. Longet, el desórden de la locomocion es debido á la seccion previa de los músculos de la nuca mas bien que á la sustraccion del líquido céfalo raquídeo.

El estudio de la pia-madre interior supone el conocimiento de la conformacion interior del cerebro, por lo que será mejor estudiarla cuando nos ocupemos de dicha conformacion.

Pia-madre cerebral exterior.

Preparacion. En la base del cerebro, la pia-madre se halla naturalmente separada de la aragnoides por un espacio considerable que ocupa el líquido sub-aragnoideo; pero es fácil separar en todos los puntos estas dos membranas por medio de la insuflacion ó por la inyeccion de cierta cantidad de agua. Es fácil distinguir la aragnoides de la pia-madre sin preparacion alguna, en los casos de edema ó de infiltracion de pus en el tejido celular sub-aragnoideo.

La *pia-madre exterior*, subyacente á la aragnoides, á la que está unida por un tejido celular muy delicado, no solo reviste el borde libre de las circunvoluciones del cerebro, sino que además se introduce en los intervalos ó anfractuosidades que las separan; tapiza una de las paredes de cada anfractuosidad, reflejándose después sobre la otra para cubrir el borde libre de la circunvolucion correspondiente; de modo que cada anfractuosidad contiene dos hojas de la pia-madre (1). De esto se deduce: 1.° que la pia-madre se corresponde á sí misma en una buena parte de su extension; y 2.° que tiene una superficie mucho mayor que la aragnoides; de modo que si el cerebro pudiera desplegarse, como lo supone Gall, su superficie estaria enteramente cubierta por la pia-madre. Lo que he dicho respecto al cerebro, se aplica igualmente al cerebelo, pues no hay lámina ó laminita de este órgano que no esté enteramente revestida por un repliegue de la pia-madre.

Por su *superficie externa* ó *aragnoidea*, la pia-madre está en contacto consigo misma en los surcos ó anfractuosidades del cerebro y cerebelo, y con la aragnoides en los demás, á la que se adhiere por un tejido celular mas ó menos laxo y susceptible de infiltracion. Al nivel de los nervios, no se refleja como la aragnoides, sino que se continúa con ellos, y parece trasformarse en neurilema. La pia-madre experimenta, en el punto donde cada nervio sale del cráneo, la misma trasformacion que en la médula espinal; de puramente vascular y nutricia que era, se hace membrana fibrosa, protectriz al mismo tiempo que nutricia, dominando la estructura fibrosa. Conviene refutar aquí un error por mucho tiempo acreditado, á saber, que la pia-madre se prolonga sobre el nervio óptico para constituir la coroidea, lo mismo que la dura-madre lo hace sobre dicho nervio para formar la esclerótica. Fundándose en este error, muchos anatómicos llaman todavía á la pia-madre *coroidea*.

Trasformacion de la pia-madre en neurilema.

Por la *superficie interna ó cerebral*, la pia-madre corresponde al cerebro, al que está unida por innumerables vasos, que penetran en la sus-

(1) He oido á un anatómico sostener en un acto solemne, que nunca habia visto esta reflexion de la pia-madre en las anfractuosidades, y que solo habia observado una prolongacion indivisible de esta membrana en cada anfractuosidad. Es suficiente observar un solo caso de infiltracion de serosidad en el tejido celular sub-aragnoideo, para hacer justicia á este error.

tancia de este órgano. Esta adherencia varía mucho segun los sugetos; así, cuando está infiltrada, la pia-madre se levanta con la mayor facilidad en una sola pieza. En el estado de sequedad de esta membrana, la ablacion es difícil; pero la adherencia rara vez es tan grande, fuera del estado de enfermedad, que no pueda separarse la pia-madre sin interesar la sustancia del cerebro. Hay enfermedades de este órgano en las que, reblandeciéndose la capa superficial, al mismo tiempo que aumenta la adherencia de la pia-madre, la ablacion no puede hacerse sin arrastrar una capa mas ó menos gruesa de sustancia cerebral (1).

Estructura. La pia-madre encefálica es una membrana enteramente vascular; una red en cuyas mallas se encuentra tejido celular laxo, y solo en algunos puntos un poco de tejido fibroso.

Preparacion de los vasos de la pia-madre.

Para ver bien los vasos que de la pia-madre penetran en el espesor del cerebro, es necesario examinar su disposicion en un sugeto muerto por asfixia. Se puede tambien producir artificialmente esta inyeccion suspendiendo por algunas horas la cabeza de un cadáver. De este modo, no solamente se inyecta la pia-madre, sino que se infiltra de serosidad, y si se la separa con lentitud, se verá salir de la sustancia cerebral un número prodigioso de filamentos vasculares parecidos á los cabellos, y notables por su excesiva tenuidad, longitud y falta de anastómosis. Las gotitas de sangre que se observan en la superficie del cerebro, indican los puntos correspondientes á la multitud de orificios ó perforaciones, que se aprecian con la lente, y parecen hechas como con un sacabocados, pertenecientes á los vasos.

Los *vasos linfáticos* de la pia-madre, admitidos y desechados por diversos anatómicos, han sido descritos por Fohman, que ha visto la red linfática penetrar con ella en las anfractuosidades del cerebelo. De esta red nacen pequeños troncos, que acompañan á los vasos hasta la base del cráneo, mas allá de la que no han podido seguirse. Considero estos vasos linfáticos como pertenecientes á la aragnoides.

Glándulas de Pacchioni.

Los *nervios* de la pia-madre, admitidos por Lancisio, y que, segun él, procedian del sétimo par, no existen.

Las granulaciones blancas, llamadas *glándulas* de Pacchioni, están consideradas por muchos anatómicos como una dependencia de la pia-madre. Ya he dicho que, á mi parecer, son una dependencia del tejido celular sub-aragnoideo y que no tenia opinion formada sobre su naturaleza anatómica ni sobre sus usos.

Usos de la pia-madre. Esta membrana ofrece á los vasos una vasta superficie, en la que, por una parte los vasos arteriales se capilarizan, y por otra los venosos, de capilares que eran al salir del cerebro, se reunen en troncos cada vez mas voluminosos.

Segun mis investigaciones, las cinco sextas partes próximamente de los vasos de la pia-madre corresponden al sistema venoso.

La pia-madre es el neurilema del cerebro, en el sentido de que es su

(1) Sin embargo, no creo, con algunos patólogos, que la imposibilidad de esta ablacion sin interesar la sustancia cerebral sea un signo positivo de enfermedad de este órgano.

membrana nutricia. Sus usos son enteramente relativos á la circulacion de la sangre en el cerebro.

Verémos que la pia-madre interior está destinada al sistema arterial y venoso de las paredes ventriculares, lo mismo que la exterior lo está á recoger los vasos exteriores.

DE LA MEDULA ESPINAL.

Idea general de la médula espinal.

La *médula espinal* (μυελὸς ραχύτης) es el tallo nervioso, blanco, cilindroideo y simétrico, que ocupa el conducto raquídeo, continuacion de la masa encefálica, de la que ha sido sucesivamente considerada como su orígen ó terminacion. El nombre de médula procede de una analogía grosera de situacion y consistencia con la médula de los huesos largos, que Chaussier ha sustituido con el de *prolongacion raquidiana;* pero, no dando lugar á error ninguno, debe conservarse la denominacion de médula espinal generalmente admitida (1).

De los límites y de la situacion de la médula.

Límites de la médula.

No están acordes los autores acerca de los límites superiores de la médula espinal. Ateniéndonos á la acepcion rigurosa de las palabras, se deberia, con Haller, Boyer y Meckel, establecer por límite superior de la médula el agujero occipital, y considerar el bulbo raquídeo, que está contenido en la cavidad craniana, como correspondiente á la masa encefálica; pero el límite natural de la médula es evidentemente el surco que separa el bulbo raquidiano de la protuberancia anular, surco que, en razon del volúmen considerable de esta protuberancia en el hombre, es mucho mas pronunciado que en los otros animales vertebrados, provistos como él de protuberancia. En cuanto á los límites inferiores de la médula, fácilmente se comprende que son los del conducto raquídeo. Verémos que en el adulto la médula solo ocupa las regiones cervical y torácica de la columna vertebral, mientras que las lumbar y sacra están destinadas al manojo de nervios llamado cola de caballo.

La médula espinal está *situada* en la parte posterior media del tronco, detrás de los órganos de la digestion, de la circulacion y de la respiracion (2).

(1) La primera descripcion de la médula, digna de mencionarse, es la de Huber (*J. Huber de medulla spinali*, Gattingæ, 1741); ha servido de base á los trabajos de Haller, (*Elem. physiol.* t. IV, sect. prémier); de Mayer, que ha publicado una buena lámina en 1779; y aun puede ser de Alejandro Monró (*Observations ou the structure*, 1783). Sœmmering, Reil y Gall, que se han ocupado con provecho de otras partes del sistema nervioso, han pasado ligeramente sobre la médula espinal. Chaussier, *De l' Encéphale en general et en particulier;* Keuffel, en su disertacion inaugural (*de medull. spinal.*, 1810, dedicada á Reil, su maestro); Rolando, *Ricerche anatomice sulla struttura del medollo spinale*, Torino, 1824, han llenado los vacíos que existian en la ciencia sobre este punto. Se encuentra una buena descripcion de la médula en la obra de Ollivier, sobre las enfermedades de la médula espinal.

(2) La situacion de la médula detras del conducto allmenticio es una de las mayores

La columna vertebral, dura-madre, la aragnoides y la pia-madre le forman una cuádruple envoltura; la primera huesosa, la segunda fibrosa, la tercera serosa, y la cuarta ó vaina propia es fibrosa y vascular á la vez. Esta última membrana, exactamente amoldada sobre la médula espinal, sostiene y comprime suavemente todas sus partes.

La médula espinal no flota libremente en el conducto vertebral, sino que se halla fija á cada lado por un ligamento, que se llama *ligamento dentado.*

Del ligamento dentado.

Estructura.

Así llamado por las prolongaciones dentadas que presenta hácia fuera, al nivel de cada par de nervios, el *ligamento dentado* es una lengüeta fibrosa sumamente delgada, colocada á lo largo de la parte lateral de la médula espinal y del neurilema, al que se adhiere íntimamente en toda su extension por su borde interno, que es muy delgado, enviando por el externo, libre y mas grueso, especies de dientes, que van á implantarse á la dura-madre en el intervalo de los conductos que esta membrana suministra á los nervios. El primer diente de este ligamento, que puede considerarse como su orígen, es muy prolongado; se halla colocado á los lados del agujero occipital, entre la arteria vertebral y el nervio espinal; el último diente, que hace el veinte ó veinte y uno, es la terminacion del ligamento, y corresponde casi al nivel de la extremidad inferior de la médula. La forma, tenuidad y longitud de estos dientes son muy variables.

Usos.

El ligamento dentado es evidentemente de naturaleza fibrosa, y no debe mirarse, con Bonn, como una produccion de la aragnoides.

Son cuestiones inútiles el saber si es una prolongacion de la dura-madre, una emanacion del neurilema, ó en fin, un ligamento propio.

El ligamento dentado parece tener el doble uso de concurrir ó fijar la médula espinal, y de separar las raíces anteriores y posteriores de los nervios espinales.

Volúmen de la médula espinal.

La altura de la médula espinal es en el adulto de (15 á 18 pulgadas) 30 á 36 centrímetros. Su circunferencia de (12 líneas) 27 milímetros en la porcion mas estrecha, y de (18 líneas) 40 milímetros en la mas voluminosa. Pero la determinacion métrica del volúmen de la médula es mucho menos importante que la apreciacion del volúmen relativo de este órgano, con respecto al cerebro y á la capacidad del conducto raquídeo, ó que el estudio de las variedades de volúmen que ofrece en los diversos puntos de su extension.

Estudiando en la serie de animales vertebrados el volúmen de la médula

diferencias que existen entre el sistema nervioso de los animales vertebrados y el de los invertebrados; en estos últimos, el sistema nervioso es inferior al conducto alimenticio, y en los vertebrados es superior. Debemos á Blainville esta diferencia.

comparativamente con el cuerpo del animal, resulta que este se halla siempre en razon directa de la actividad vital de aquel; así, los reptiles y los peces tienen la médula pequeña, mientras las aves y los mamíferos mas elevados en la escala, la tienen voluminosa.

A. *Volúmen y peso de la médula, comparados con el volúmen y peso del cerebro.* Del estudio que Praxágoras, citado por Galeno, ha hecho del cerebro de las serpientes y de los peces, deduce que el cerebro es una produccion de la médula. Todos los anatómicos antiguos que han estudiado el cerebro y la médula en el hombre, en las aves y en los mamíferos, han considerado, por el contrario, á la médula como una prolongacion, un apéndice del cerebro (*tanquam cerebri effusionem*, Ruf.). Tambien se la ha mirado por mucho tiempo como el nervio principal de la economía, *summus in corpore humano nervus.* En nuestros dias hemos vuelto á la opinion de Praxágoras, y la médula espinal se considera generalmente (Reil, Gall, Tiedemann) como la parte fundamental del sistema nervioso, de que el cerebro solo es una produccion, un apéndice, una eflorescencia. No entraré en cuestiones puramente especulativas de produccion, de emanacion, de orígen y de preeminencia, porque la médula no produce mas al cerebro que este á aquella.

El volúmen de la médula es mayor en el hombre que en los otros animales.

Sœmmering ha dicho que el hombre es de todos los animales el que tiene la médula menor, relativamente al encéfalo, proporcion que no puede ponerse en duda; pero de aquí no se sigue que los animales tienen la médula mayor que el hombre, relativamente al volúmen de su cuerpo; bien léjos de esto, resulta, por el contrario, de mis observaciones, que exceptuando las aves, el hombre es de todos los animales el que tiene mayor la médula espinal. Compárese, en efecto, el volúmen y el peso del cuerpo con el volúmen y peso de la médula del caballo y del buey; hágase la misma comparacion en el hombre, y verémos que en este último es notablemente mas voluminosa, proporcionalmente al resto del cuerpo.

Segun Chaussier, la médula espinal es en el adulto, de la décima novena á la vigésima quinta parte del cerebro, y en el niño recien nacido, la cuadrigésima. Meckel admite esta última proporcion para el adulto; verdad es que este estudia la médula desprovista de su membrana propia, y por consecuencia de los nervios que se atan á sus partes laterales; y además, como lo hace notar juiciosamente M. Longet, Chaussier considera el bulbo raquídeo como parte integrante de la médula, mientras que Meckel fija el principio de esta en el agujero occipital.

B. *Volúmen de la médula comparado con la capacidad del conducto raquídeo.* La médula no llena completamente el conducto raquídeo. Un espacio muy considerable, ocupado por el líquido sub-aragnoideo, la separa de las paredes de este conducto. ¿Por qué esta desproporcion? Por qué este espacio intermedio? Hemos dicho en otra parte (V. *Ostelogía*) que las dimensiones del conducto raquídeo está en razon compuesta del volúmen de la médula y de la extension de los movimientos de la columna vertebral. En cuanto á la opinion de Vieusseus, que admite que este espacio tiene por objeto favorecer los movimientos de elevacion de la médula, está suficientemente refutada por la siguiente observacion: que el

cerebro, aun cuando tiene movimientos isócronos con la respiracion y la circulacion, llena la capacidad del cráneo (1).

Bajo el punto de vista de su *longitud*, la médula no está en relacion con las dimensiones verticales del conducto raquídeo; concluye en las inmediaciones de la primera vértebra lumbar, y el conducto raquidiano se prolonga hasta el vértice del sacro.

Límites inferiores de la médula.

Los límites inferiores de la médula no han sido señalados con la precision que reclama una cuestion tan grave; segun Winslow, la médula espinal termina al nivel de la primera vértebra lumbar; Morgagni la ha visto descender hasta la segunda; y Keuffel la ha observado extenderse hasta la tercera lumbar en un caso, y quedarse en la undécima dorsal en otro. La divergencia de los autores sobre este punto, depende: 1.° de las variedades individuales que presenta la médula con respecto á su terminacion inferior; y 2.° de la diferente acepcion que ha podido darse á la palabra *extremidad inferior de la médula;* segun unos, termina en la parte engrosada, y segun otros, en la adelgazada de esta extremidad inferior. De los experimentos que he hecho con este objeto, y que consisten en introducir horizontalmente un escalpelo de delante atrás en el disco intervertebral que separa la primera de la segunda vértebra lumbar, resulta que existen variedades en los diferentes sugetos, con respecto á esta terminacion, y que la actitud de los cadáveres, el estado de flexion ó de extension de la cabeza y del raquis pueden influir en los límites inferiores de la médula, pero que, en general, el engrosamiento ó base del cono en que termina la médula, corresponde á la primera vértebra lumbar, y el vértice á la segunda.

Durante los primeros tiempos de la vida fetal, la médula desciende hasta el sacro; pero en el feto de término, no he encontrado una diferencia tan marcada como dicen los anatómicos modernos (2).

De los tres engrosamientos de la médula.

C. *Diferencias de volúmen de la médula en los diversos puntos de su longitud.* El volúmen de la médula espinal no es el mismo en todos los

(1) De muchos experimentos que he hecho con este objeto, resulta, que el líquido espinal observado en la region cervical, entre el occipital y el axis, está agitado por movimientos isócronos á los del pulso y á los de la respiracion; pero que una vez evacuado el líquido, la médula no presenta locomocion alguna. He examinado con la mayor atencion los tumores lumbares que tienen muchos niños afectados de espina-bífida, y no he podido descubrir movimientos isócronos con los del pulso; pero los de la respiracion ejercian en estos tumores una influencia manifiesta, así cuando se vacia el saco por la compresion, los gritos que provoca el dolor causado por esta reduccion, son casi inmediatamente seguidos de la extrema tension del saco. Estando la médula espinal desprovista de gruesas arterias, como se ve en la base del cráneo, no puede concurrir en manera alguna á los movimientos isócronos con los latidos del corazon, observados en el líquido espinal, movimientos que le son comunicados por las arterias cerebrales.

(2) La médula espinal es susceptible de prolongacion y retraccion; así pues se alarga en la flexion y se retrae en la extension de la columna vertebral, cuya diferencia me ha parecido ser de veinte y siete á treinta milímetros.

En un niño de término, afectado de espina-bífida sacra, muerto poco después de nacer, la médula descendia hasta la base del sacro y no habia cola de caballo. Malacarne habia visto ya un caso análogo. Esta disposicion depende, no de un retraso en la evolucion de la médula, sino de adherencias contraidas por este órgano en una época poco adelantada de la vida fetal.

puntos de su longitud; grueso en su orígen al nivel del canal vasilar, donde constituye el *bulbo raquidiano superior*, *occipital* ó *craniano*, se estrecha inmediatamente después de haber franqueado el agujero occipital. El sitio de este angostamiento, llamado *cuello del bulbo raquidiano*, es, segun muchos anatómicos, el principio de la médula espinal.

Un nuevo engrosamiento oblongo, mucho mayor que el precedente, *bulbo raquidiano medio*, empieza al nivel de la tercera vértebra cervical; aumenta de diámetro hasta la quinta, conservándolo hasta el nivel de la sexta, y después disminuye progresivamente, terminando al nivel de la segunda dorsal. Todavía se llama al bulbo raquidiano medio *engrosamiento cervical*, por razon de su sitio, ó *engrosamiento braquial*, porque de él parten los nervios destinados á los miembros superiores.

Considerablemente adelgazada desde la segunda hasta la décima vértebra dorsal, la médula espinal aumenta de volúmen por tercera vez, pero mucho menos que en las regiones cervical y occipital; este tercer engrosamiento constituye el *bulbo ó engrosamiento raquidiano inferior*, que se llama *engrosamiento lumbar* á causa de su situacion, y *crural* porque de él salen los nervios de los miembros inferiores. Este bulbo ó engrosamiento se adelgaza inmediatamente á manera de huso y termina por un cordon excesivamente delgado, filiforme, semitrasparente y de aspecto fibroso, colocado en medio de los nervios de la cola de caballo, y constantemente acompañado de una vena. Se distingue este cordon de los nervios que le rodean por hallarse situado en la línea media, por su tenuidad, tension, aspecto fibroso y por su terminacion. Puede seguirse hasta la base del sacro, donde se le ve confundirse con la dura-madre.

En algunos casos el bulbo raquídeo inferior se bifurca en su porcion estrechada; pero las dos ramas de la bifurcacion van á parar á un cordon fibroso único. Huber, Haller y Sœmmering dicen que la médula termina inferiormente en dos pequeños engrosamientos globulares, uno superior ovoideo, y otro inferior cónico; pero estos autores han tomado sin duda la excepcion por la regla.

La médula no está engrosada al nivel de cada par de nervios.

Muy diferente de esta disposicion de la médula engrosada en tres puntos de su longitud es la admitida por Gall, que, comparando con Haller la médula espinal del hombre y de los animales vertebrados á la doble serie de ganglios de los anelidos y de los insectos, cree que hay tantos engrosamientos en la médula como pares de nervios. La observacion rigurosa de los hechos está en completa oposicion con este modo de ver, porque ni aun en el mismo feto, que tan á menudo presenta de un modo transitorio el estado permanente de los animales inferiores, se ve nunca esta serie de engrosamientos. Una falsa induccion y una apariencia grosera de la médula rodeada de sus nervios han engañado al célebre fisiólogo, que hubiera debido buscar los análogos de los ganglios de los insectos, no en la médula espinal misma, sino en la serie de los ganglios espinales (1).

(1) Tampoco se encuentran engrosamientos en la médula espinal de la ternera, que Gall ha tomado por tipo de esta disposicion. Los comisarios del Instituto, no han adelantado mas en el perro, el cerdo, el ciervo, el corzo, el buey y en el caballo, donde el mismo pretendia haberlos descubierto. En las excelentes investigaciones de Tudeman

La existencia de los tres engrosamientos de la médula espinal es una aplicacion de estas dos grandes leyes de neurología, á saber: 1.° que el volúmen de la médula espinal está en relacion con el número y volúmen de los nervios que de ella emanan ó que á ella van á parar, y con la actividad funcional de los órganos por los que estos nervios se distribuyen; 2.° que el ejercicio de la sensibilidad está en relacion con nervios mas gruesos que el de la miotilidad. Ley que preside á los engrosamientos de la médula.

Por esto, al nivel de los tres bulbos, es donde tienen lugar las comunicaciones mas numerosas é importantes. Al bulbo inferior ó lumbar corresponden los nervios de las extremidades inferiores; al bulbo medio los de las superiores, y al superior los de la respiracion, de la lengua, y una parte y aun puede ser que la totalidad de los nervios de la cara. ¿Por qué los tres engrosamientos de la médula son desiguales?

Si el bulbo cervical, que pertenece á las extremidades superiores, ofrece dimensiones mayores que el lumbar, que corresponde á las inferiores, cuya masa y volúmen son mucho mas considerables, es porque las primeras gozan de una actividad muscular mayor que las segundas, y porque además son los órganos del tacto.

La anatomía comparada justifica en un todo esta opinion, que se aplica igualmente á las dimensiones en longitud de la médula. Se encuentra, en efecto, que en las diversas especies de animales la longitud de la médula espinal no está en manera alguna en relacion con la del conducto vertebral, con la presencia ó ausencia de la cola, sino con la energía del movimiento y de la sensibilidad tactil. Desmoulins, jóven anatómico, demasiado pronto arrebatado á la ciencia, ha fundado este hecho en pruebas irrecusables (1).

Forma, direccion y relaciones.

La médula espinal tiene la *forma* de un cordon blanco cilindroideo, aplastado de delante atrás, ensanchado en tres puntos de su longitud y terminado inferiormente en punta.

Su *direccion* sigue las inflexiones de la columna vertebral, de cuyas desviaciones participa, siendo una cosa digna de interés el observar que la médula escapa frecuentemente de toda compresion, aun en los casos de flexion angulosa del raquis, con tal que se efectúe gradualmente. Direccion.

La médula espinal es perfectamente simétrica con relacion al plano medio antero-posterior. Pero mientras que la falta de simetría del cere-

sobre el desarrollo de la médula espinal nada indica esta disposicion, que solo descansa en analogías no comprobadas.

(1) La médula espinal de las aves ofrece una prueba bien clara de la ley que preside á su desarrollo; no hay en la economía movimiento alguno que necesite mas fuerza y agilidad que el del vuelo, por lo que no admira ver engrosarse la médula al nivel de los nervios que van á los músculos del ala; parece que la parte de médula correspondiente á los miembros inferiores debe estar mucho menos desenvuelta, y sin embargo, el engrosamiento inferior es tan considerable como el del ala; lo que depende de que en estos animales los miembros inferiores son los órganos del tacto. La médula espinal confirma todavia mas la ley que hemos admitido, segun Desmoulins. La especie de caja calcárea en que está encerrada la parte media del animal, carece de movimiento y de sentimiento; así que, el trozo de médula que corresponde á los miembros superiores, está unido al que pertenece á los inferiores por un filete muy delgado.

bro es tan fácil de demostrar, ya en el estado normal como en el de enfermedad, es imposible reconocer el menor defecto de simetría en la médula espinal, aun después de hemiplegias que datan de épocas muy remotas.

Es menos perfecta la simetría entre la mitad anterior y la posterior de la médula, y menos aun entre su mitad superior y la inferior.

Divisiones. Se divide la médula espinal en *cuerpos* y *extremidades*. El cuerpo debe estudiarse: 1.° cuando todavía está cubierto por la vaina propia, y 2.° después de la ablacion de esta vaina.

A. *Cuerpo de la médula rodeado por su membrana propia.*

Toda la superficie de la médula ofrece pliegues trasversales reunidos por otros oblicuos ó en zic zác, que Huber compara á los anillos de un gusano de seda, y que Monró considera como otras tantas pequeñas articulaciones. Estos pliegues, que corresponden al neurilema, son en todo análogos á los que hemos estudiado en los tendones durante la relajacion de los músculos y á los que verémos en los nervios relajados; desaparecen por la extension de la médula, y aparecen por su encogimiento.

Su existencia evita los efectos de la distension de la médula en los diversos movimientos que ejecuta la columna vertebral, y por ellos goza de cierta elasticidad.

En la médula espinal hay que estudiar una cara anterior, otra posterior y dos laterales.

1.° La *cara anterior* ofrece en la *línea media* una *cinta fibrosa*, que mide toda la longitud de la médula y oculta el surco medio anterior.

2.° La *cara posterior* no ofrece, á primera vista, surco medio, por lo que muchos anatómicos, y en particular Huber, lo han negado; pero con un poco de atencion se encuentra una señal lineal muy fina, que demuestra la existencia del surco medio posterior, sobre el que volveré á ocuparme.

A *cada lado de la línea media*, en una y otra cara de la médula, se ve la serie lineal de raíces de los nervios espinales, divididas en *anteriores* y *posteriores*. Las diferencias de número y volúmen que presentan estos dos órdenes de raíces, diferencias de que nos ocuparémos en otra parte, permiten distinguir, á primera vista, la cara anterior de la posterior de la médula.

Surcos colaterales. Si se arrancan estas raíces, se ve que el sitio de su implantacion está señalado por puntos deprimidos, cuya sucesion constituye en cada cara dos surcos, descritos con mucho cuidado por Chaussier con el nombre de *surcos colaterales* de la médula. No debe desecharse el surco colateral posterior, pero sí el colateral anterior.

3.° Las *caras laterales* de la médula son redondeadas y mas estrechas que las anterior y posterior; en vano se busca el surco admitido por algunos autores. A estas caras se ata el ligamento dentado.

En la estructura de la médula espinal hay que estudiar una vaina propia, llamada *pia-madre raquídea*, que llamarémos neurilema, por su analogía con el de los nervios, y un tejido propio.

Neurilema de la médula (pia-madre raquídea).

Preparacion. La separacion de la vaina de la médula es difícil en el mayor número de sugetos, á causa de su blandura, y de la facilidad con que este órgano se altera en el cadáver. Para que esta preparacion salga bien, es necesario servirse del cuerpo de un ajusticiado ó de un individuo muerto de una enfermedad aguda ó de un accidente. La médula de los niños recien nacidos se presta, en general, á esta preparacion mucho mejor que la del adulto, porque en esta edad, su densidad es proporcionalmente mayor y la adherencia de la membrana propia menos intima.

En los niños se puede, después de dividir la membrana propia del bulbo raquídeo, volverla de arriba abajo, del mismo modo que se desuella una anguila. Cuando la médula es poco coherente, se divide longitudinalmente la membrana propia, con mucha precaucion, por uno de los lados del surco medio, y se separa con el mango del escalpelo; esta membrana está unida á la médula por una multitud de prolongaciones fibrosas y vasculares.

Mientras que la envoltura propia del cerebro (*pia-madre cerebral*) solo es una redecilla vascular, la de la médula (*pia-madre raquidiana*) es una membrana fibrosa, y por consecuencia tan resistente, que sostiene y protege la médula espinal como lo hace el neurilema de los nervios. La pia-madre raquidiana es una membrana fibrosa.

La *superficie externa* de esta membrana está rodeada de una red vascular, notable por sus flexuosidades, de la que una parte está contenida en su espesor, y la médula aparece á través de la semi-trasparencia de esta membrana, que la presenta de un blanco nacarado, frecuentemente empañado, amarillenta, negruzca ó salpicada de negro, sobre todo en la region cervical. Estos diversos matices, todavía mas frecuentes en ciertos animales, en el carnero por ejemplo, que en el hombre, son producidos por el depósito de una materia colorante en todo semejante al *pigmentum* cutáneo ó coroideo, y de ningun modo dependientes de un estado morboso actual ni anterior. Su coloracion en algunos sugetos.

La superficie externa del neurilema raquidiano es rugosa, erizada de pequeños filamentos celulosos y fibrosos, que flotan sobre el agua, y son los restos de pequeñas fibras, que van de este neurilema á la hoja visceral de la aragnoides.

La *superficie interna* de este neurilema se adhiere á la médula por una porcion de prolongaciones fibrosas y vasculares, que forman, en su espesor, areolas ó mallas bien descritas y dibujadas por Keuffel.

Al llegar al surco medio anterior, el neurilema envia una prolongacion, que se introduce en este surco, tapiza una de sus paredes y se refleja en el fondo del mismo para tapizar la pared opuesta, de modo que forma una duplicatura, en cuyo interior penetran los vasos sanguíneos. Una prolongacion simple, de suma tenuidad, acompañada de vasos menos numerosos, penetra en el surco posterior, y establece la línea de demarcacion entre las dos mitades posteriores de la médula.

El neurilema se prolonga por debajo de la extremidad inferior de la médula por un cordon fibroso, bien descrito por Huber, que va á insertarse en la base del cóxis.

Este cordon, que los antiguos anatómicos miraban como un nervio, que llamaban *impar*, es muy resistente con respecto á su tenuidad. Habitualmente tenso, parece destinado á mantener fija la extremidad inferior Cordon fibroso terminal de la médula.

de la médula, y por consecuencia es congénere, bajo este punto de vista, del ligamento dentado. La parte superior de este cordon está hueca y llena de una sustancia gris muy blanda.

De la superficie externa del neurilema parte el ligamento dentado, que se ha considerado como prolongacion de la membrana propia de la médula. De esta misma superficie parten tambien vainas neurilemáticas para cada uno de los filetes nerviosos.

Monró ha sentado que una capa blanda de sustancia gris cubre la blanca de la médula, separándola del neurilema; pero esta capa no existe (1).

En oposicion con lo que sucede en las otras membranas de la médula, que tienen una cavidad mucho mayor de la que corresponde á su volúmen, el neurilema se amolda exactamente sobre ella, ejerciendo una compresion, que se manifiesta por la hernia de la médula á través de una puncion hecha en su cubierta. A esta compresion debe su aparente consistencia, que contrasta con la blandura de este órgano cuando está desprovisto de neurilema.

Esta compresion, lo mismo que la inextensibilidad absoluta del neurilema, explican: 1.° la rareza de los derrámenes sanguíneos en el espesor de la médula; y 2.° los funestos efectos del mas pequeño derrame.

Estructura. La membrana propia de la médula es esencialmente fibrosa, y no merece de ningun modo el nombre de membrana vasculosa (*túnica vasculosa,* Sœmmering) que se le ha dado. Las fibras que la constituyen, se entrecruzan en todas direcciones, pero el mayor número afecta una disposicion longitudinal. Los vasos que serpean por su superficie y que la atraviesan después, son en un todo extraños á su estructura, y esencialmente destinados á la médula.

Usos. Los usos del neurilema de la médula espinal son exclusivamente protectores; es la armadura de la médula, y sirve al mismo tiempo de apoyo á los vasos nutritivos de este órgano; únicamente bajo este punto de vista se le ha podido comparar á la pia-madre del cerebro; se continúa con el neurilema fibroso de las raíces de los nervios espinales; por manera que ambos neurilemas tienen un orígen comun. El paso entre el neurilema de la médula espinal y la pia-madre cerebral, se verifica por matices insensibles. La parte fibrosa del neurilema de la médula disminuye en el bulbo raquídeo y la protuberancia anular, terminando en los pedúnculos; la parte vascular, al contrario, se desarrolla á medida que de la médula se eleva uno al cerebro.

Se ha dicho que el neurilema era el órgano secretorio de la médula. Tanto valdria decir que el testículo era el resultado de la secrecion de la túnica albugínea, y el corazon un producto de la secrecion del pericardio.

B. *Del cuerpo de la médula despojado de su neurilema.*

Despojada de su neurilema la médula espinal, queda al mismo tiempo

(1) En muchos individuos he visto del modo mas manifiesto, al nivel del bulbo raquidiano, una capa delgada, amarillenta, que se introduce entre las pirámides y llena el surco poco profundo que separa las olivas de las pirámides.

sin nervios espinales, los cuales han seguido esta envoltura. ¿Deberémos concluir de esto que los nervios no penetran en el cuerpo de la médula, y que, por consiguiente, se detienen en la superficie? Tratarémos esta cuestion cuando hablemos del orígen de los nervios espinales. No obstante, observarémos aquí que las raíces posteriores nacen siguiendo una línea perfectamente regular, mientras que las anteriores nacen irregularmente de diversos puntos de la columna medular correspondiente (1).

Del surco medio anterior y de la comisura anterior.

El surco medio anterior, mejor llamado *cisura media anterior*, divide la médula en toda su altura en dos mitades perfectamente iguales; la profundidad de esta cisura puede valuarse en el tercio del espesor de la médula. En el fondo de esta cisura, que penetran la prolongacion del neurilema ya descrito y un gran número de vasos, se ve una lámina blanca, *agujereada*, que ocupa toda la anchura de la médula, llamada comisura anterior de la médula (comisura longitudinal, Chaussier). *Los agujeros, de esta lámina* sirven de tránsito á los filamentos vasculares que penetran en el espesor de la médula. La disposicion alterna de estos *agujeros*, que engrandece singularmente el esfuerzo que se hace para arrancar los vasos, da á la comisura el aspecto de un entrecruzamiento de fibras; y en efecto, muchos anatómicos, fundándose sin duda en la analogía de lo que acontece en el cuello del bulbo raquídeo superior, han admitido este entrecruzamiento, unos vagamente, sin especificar á costa de qué partes; otros, fundados en la íntima adherencia de esta comisura con los *manojos anteriores*, han limitado el entrecruzamiento á estos últimos, y otros, en fin, han establecido que dicho entrecruzamiento se verificaba á expensas de las raíces prolongadas de los nervios espinales (2).

Segun Gall y Spurzheim, los *manojos* de esta comisura, trasversalmente dirigidos, se *encajan* como los dientes molares; pero, lo repito, el exámen mas atento no demuestra en la comisura otra cosa que una lámina blanca, perforada por el tránsito de los vasos, en la cual me ha sido imposible probar anatómicamente, ni disposicion lineal, sea en sentido longitudinal, sea en el trasversal, ni por consiguiente, el menor entrecruzamiento.

Surco medio posterior.

No solamente existe el surco medio posterior (*cisura media posterior*), sino que es mas profundo que el anterior. Su estrechez y la tenuidad de la

(1) Esta disposicion se observa perfectamente en la médula del feto y del niño recien nacido; en esta época, la columna medular, de donde nacen las raíces anteriores, es gris aun. Las raíces, que son blancas, parten de esta columna gris, y se presentan sobre una médula despojada de su neurilema, bajo el aspecto de pequeños trozos blancos, que se pueden ver en el espesor de esta médula.

(2) Ningun hecho fisiológico ni patológico demuestra el entrecruzamiento en las lesiones de la médula espinal. M. Foville, en una obra notable (*Tratado completo de la anatomia, fisiologia y patologia del sistema nervioso;* 1844) admite como muy probable el entrecruzamiento de los dos *manojos* anteriores de la médula por medio de la comisura anterior.

prolongacion neurilemática que le llena, han sido causa de ocultarle á la investigacion de los anatómicos. En vano se busca en el fondo de este surco la lengüeta ó comisura blanca, análoga á la del surco medio anterior, aunque mas tenue, admitida por los anatómicos; únicamente se ve la sustancia gris, que podemos considerar como una *comisura gris.*

De la presencia de los dos surcos medios, ó cisuras, se deduce que hay, en efecto, dos médulas espinales bien distintas; una á la derecha y otra á la izquierda, reunidas por una lengüeta ó comisura, que se compone de dos capas, blanca y gris, esta posterior á la blanca; que la tercer capa ó lámina blanca posterior, extremadamente tenue, admitida por muchos anatómicos, no está demostrada.

Surcos de las raíces posteriores ó laterales posteriores.

Existe, inmediatamente por fuera del punto de insercion á la médula de las raíces de los nervios espinales, una línea ó surco grisáceo, que domina en toda la longitud de la médula. Este surco, llamado *lateral* ó *colateral posterior*, ¿existe independientemente de toda preparacion? O bien, ¿se forma por la preparacion, por el desprendimiento sucesivo de los filamentos radicales de los nervios? Esta cuestion aun no está resuelta. Si, para decidirla, se proyecta un hilo de agua sobre esta línea, ó mejor, sobre esta pequeña columna gris, la continuidad de la médula se destruye inmediatamente, y el hilo penetra hasta el centro del órgano. Pero siempre es evidente que no hay aquí un verdadero surco, que pueda compararse á los surcos ó cisuras medias anterior y posterior; que la separacion es una verdadera solucion de continuidad, verificada á expensas de la sustancia gris, que se prolonga cerca de la superficie de la médula, de tal manera, que esta línea es una simple apariencia resultante de la diferencia de color que existe entre la sustancia gris y la blanca y de la distinta consistencia. Unicamente bajo este punto de vista podemos admitir estos surcos con Sœmmering y Rolando, que dividen cada mitad de la médula en dos cordones: uno posterior, formado por la porcion de médula comprendida entre la cisura media posterior y las raíces posteriores; otra anterolateral, que comprende toda la porcion de médula colocada entre la cisura media anterior y la línea de las raíces posteriores, es decir, dos tercios á lo menos de la circunferencia de cada mitad de la médula.

Tambien debemos admitir con Haller, Chaussier, Gall y Rolando, como dependencia del cordon posterior, otro tercero, que se puede llamar *medio-posterior*, continuacion de estos manojos, hinchados á manera de pezon, que cubren la extremidad del *calamus scriptorius,* y limitados exteriormente por una línea superficial. Estos pequeños cordones, excesivamente estrechos, que muchos anatómicos no admiten sino en la region cervical, se prolongan en toda la longitud de la médula, perdiéndose en la cisura media posterior.

Una cuestion se presenta: la sustancia gris de la médula ¿llega hasta la superficie de esta al nivel de las raíces posteriores, ó bien hay al exterior de esta sustancia gris una lámina muy delgada de sustancia blanca, que apenas cubre á aquella, que establece la continuidad entre todos los pun-

tos de la superficie de cada mitad de la médula y que es preciso dividir ó rasgar para separar el cordon posterior del antero-lateral?

He encontrado con M. Joville esta última disposicion. ¿Existe un surco *lateral anterior*, que dividiria el cordon antero-lateral en dos grandes manojos, uno anterior, limitado exteriormente por las raíces anteriores, otro lateral, intermediario á las raíces anteriores y posteriores?

Si para decidir esta cuestion se examina atentamente la línea que está por fuera de la insercion de las raíces anteriores, se verá una apariencia de surco que domina toda la longitud de la médula. Pero si se hace caer sobre esta línea el caño de agua, se ve que no existe surco propiamente dicho, que el agua obra lo mismo sobre este punto que sobre los demás, y por consiguiente, se debe desechar con Rolando *estos surcos* y *los manojos laterales anteriores* indicados por Chaussier, los cuales estarian limitados hácia adelante por el surco de las raíces anteriores, y hácia atrás por el de las posteriores. No obstante, estos manojos laterales anteriores son célebres desde que Cárlos Bell y Bellingeri les han hecho desempeñar tan gran papel bajo el nombre de *manojos laterales*.

De lo que antecede resulta, que cada mitad de la médula está compuesta de dos cordones: uno posterior, otro antero-lateral, y como apéndice del posterior, de un pequeño cordon, que cubre el surco medio posterior.

Conformacion interior ó estructura de la médula espinal.

Los resultados que vamos á exponer sobre la estructura de la médula, los hemos obtenido con la ayuda de muchos medios de investigacion, á saber: 1.° los cortes; 2.° el hilo de agua; 3.° el endurecimiento por el alcohol; 4.° la abulsion de este órgano; y 5.° terminarémos con algunos detalles de anatomía comparada, que me han parecido necesarios para completar las nociones adquiridas por los demás medios de investigacion. Pero antes de todo observarémos, que para estudiar bien la médula es preciso que no esté reblandecida por un principio de putrefaccion, pues que tal vez es el órgano que se altera con mas facilidad después de la muerte; de aquí la utilidad de su estudio bajo una temperatura fria, y su ablacion inmediatamente después de las veinte y cuatro horas exigidas por los reglamentos. En el estado de salud, la médula es mas resistente que el cerebro, tanto, que se la puede despojar de su neurilema sin interesar el tejido propio. Por otra parte, esta ablacion es mucho mas fácil en el niño que en el adulto; y sin duda esta circunstancia ha hecho decir á Chaussier que la médula tenia mas consistencia en el recien nacido que en el adulto, y que se alteraba con mas lentitud después de la muerte. Bajo la influencia de una alta temperatura y aun de una mediana, la médula se convierte ordinariamente en el término de veinte y cuatro horas en una pulpa parduscа.

Cortes de la médula.

Resulta del estudio de la conformacion exterior de la médula, que este órgano está formado de dos cilindros blancos justa-puestos, aplanados y

contiguos por sus caras correspondientes, unidos entre sí por una comisura media, y que cada uno de estos cilindros puede dividirse en dos cordones: uno posterior mas pequeño, de quien es apéndice el cordon medio; otro antero-lateral, que forma los dos tercios de la circunferencia del cilindro.

Cortes horizontales. Si se somete la médula á cortes horizontales, hechos en diversas alturas, se ve que cada mitad de ella representa un cilindro de sustancia blanca, lleno de sustancia gris; que la comisura media está formada por una lámina blanca (*comisura blanca*), cubierta de una lámina gris (*comisura gris*); que sobre cada corte trasversal de la totalidad de la médula, la sustancia gris representa exactamente la letra x, cuyas dos mitades ó medias lunas están reunidas por una línea horizontal, y cuyos brazos ó cuernos se dirigen, los anteriores hácia las raíces anteriores de los nervios raquidianos, y por consiguiente, hácia los surcos laterales anteriores; los posteriores hácia las raíces posteriores, es decir, hácia los surcos laterales posteriores. Además, se observa sobre estos diversos cortes, que la circunferencia de la médula no es perfectamente regular, sino que forma ligeras sinuosidades, de las que hablarémos después.

Por lo demás, el volúmen de la masa gris central en cada mitad de la médula, la longitud y espesor de las prolongaciones ó cuernos que envia al nivel de las raíces anteriores y posteriores, y el espesor de la comisura gris presentan mucha variedad, segun el sitio del corte (1); de aquí nace la divergencia de los autores relativamente á la forma de este corte. Así Huber comparaba el corte de la sustancia gris de la médula al hueso hióides; Monró, á una cruz; Keuffer, á cuatro rayos que convergen hácia un punto central.

Rolando, que ha repetido este trabajo, ha representado tambien los diversos cortes de la médula en todos los puntos de su longitud.

Los cortes de la médula establecen como hecho general: 1.° que la médula está compuesta de dos sustancias, una blanca y otra gris; 2.° que la sustancia blanca forma un cilindro lleno de sustancia gris, y por consiguiente, al contrario de lo que se observa en el cerebro, y que dicha sustancia blanca es la que merece el nombre de sustancia cortical, y la gris el de medular. Esta situacion respectiva de las dos sustancias ha fijado la atencion de los fisiologistas, que han interpretado este hecho mas ó menos ingeniosamente, pero siempre de una manera hipotética. En cuanto á la delgada lámina de sustancia gris periférica, admitida por Monró sobre toda la superficie de la médula, ha sido rechazada con justicia por todos los anatómicos.

Hay, segun Rolando, dos especies de sustancias gris en la médula: una que forma la mitad anterior, y otra la posterior. Estas dos mitades se encajan entre si de la misma manera que los huesos del cráneo. No po-

(1) Aconsejo hacer á la médula cinco cortes, que dan, á mi parecer, una idea muy exacta de su conformacion interior: el primero se hará inmediatamente debajo del entrecruzamiento de las pirámides; el segundo en medio del engrosamiento braquial; el tercero en el centro de la region dorsal; el cuarto en medio del engrosamiento crural, y el quinto cerca del vértice del cono que forma este último.

demos afirmar la existencia de estas dos especies de sustancia gris; lo único que hemos visto perfectamente es el aspecto denticulado de la circunferencia de la sustancia gris, en tal disposicion, que hay una especie de penetracion recíproca de entrambas sustancias. La sustancia gris presenta muchas variedades respecto á sus matices. En algunos sugetos, y mas particularmente en los viejos, es pardusca, y no puede distinguirse de la blanca sino por su blandura, vascularidad y por el defecto de la disposicion lineal. Mientras mas jóven mas se mezcla el color gris con el blanco. Las dos sustancias me han parecido diferenciarse igualmente bajo el aspecto de su proporcion en los diversos individuos. Keuffel ha establecido con mucha verdad, que en el hombre la sustancia gris es mas abundante que en los animales; hecho que daria razon de la superioridad del hombre relativamente á la sensibilidad que, segun Bellingeri, reside en esta sustancia.

Los cortes horizontales permiten, no solamente establecer las relaciones de posicion y proporcion entre ambas sustancias, sino distinguir los surcos superficiales de los que penetran en el espesor de la médula y justifican plenamante la distincion de los manojos anteriormente establecidos.

Cortes verticales. El mas importante de todos es el corte vertical antero-posterior, practicado sobre la linea media, y por el cual se divide la médula en dos mitades. Entonces se puede desplegar cada mitad de la médula á manera de una cinta, en cuya superficie interna la sustancia gris forma una capa delgada. Un corte vertical, hecho trasversalmente y que pase por la parte central de la médula, permite ver el orígen de las raíces anteriores y posteriores. Resulta de estos diversos cortes, como tambien de todos los medios de estudiar la médula, un hecho general, á saber: que hay dos médulas espinales reunidas en una sola por medio de una comisura; dualidad y unidad, tal es la ley del sistema nervioso central.

Estudio de la médula por el hilo de agua.

Las diversas cortaduras que acabamos de indicar ponen en claro la conformacion interior de la médula mas bien que su estructura propiamente dicha. Los autores han considerado por mucho tiempo la médula como una especie de pulpa semi-flúida, que se vertia cuando su neurilema se dividia. Muchos han dicho, ligeramente y sin establecer ninguna distincion entre la sustancia blanca y la gris, que la médula tenia una estructura fibrosa, dispuesta longitudinalmente. Gall suponia á la médula formada por ganglios superpuestos; pero hoy está admitido generalmente y demostrado por la diseccion de este órgano por medio de un chorro de agua, cuya fuerza y diámetro se varían á voluntad, que la sustancia blanca de la médula es fibrosa y que estas fibras están colocadas linealmente. Fuera de eso, ya tendrémos después ocasion de estudiar la fibra nerviosa, tanto de la médula como del cerebro y los nervios.

Dirigido sobre el corte vertical y medio antero-posterior, el chorro de agua penetra en el espesor de la médula á través de la comisura gris, destroza la sustancia gris central y convierte á la médula en un cordon

Bajo la accion del agua cada mitad de la médula se

convierte en un cordon medular.

medular, que es difícil despojar completamente de la sustancia gris. La disposicion pultácea, como granulosa de la sustancia gris, aparece entonces con toda claridad, y no se comprende cómo han podido admitir la disposicion lineal ó filamentosa en esta sustancia. Atacada así del centro á la circunferencia, cada mitad de la médula se divide casi inmediatamente en dos cordones: uno posterior y otro antero-lateral; y si se dirige el agua sobre la cara interna de estos cordones, no tardan en descomponerse en un gran número de segmentos verticales, prismáticos y triangulares, dispuestos con regularidad al rededor del eje de cada mitad de la médula. El corte de cada segmento es un triángulo isóscele, cuya base corresponde á la circunferencia de la médula, y el vértice, muy agudo, al centro del eje de la misma. Estos segmentos están en relacion inmediata por sus caras laterales. Prolongaciones vasculares y fibro-celulares, separadas del neurilema, establecen la línea de demarcacion entre ellos. La sustancia gris rodea las esquinas ó bordes agudos que cada segmento presenta del lado del centro de la médula; de aquí el aspecto denticulado de la circunferencia de la sustancia gris; de aquí el error de Rolando, que dice que la sustancia blanca de la médula está formada por una lámina medular, replegada sobre sí misma gran número de veces (1). Este aspecto denticulado que presenta la circunferencia de la sustancia gris, se observa igualmente, mas ó menos pronunciado, en la superficie de la médula, y una ligera depresion al nivel del intervalo de los dos segmentos.

Independencia de los segmentos.

Resulta de mis observaciones que cada segmento de la médula es completamente independiente de los segmentos vecinos, y la anatomía patológica confirma plenamente este hecho, demostrando que un segmento puede ser destruido, atrofiado sin interesar á los demás. Esta independencia disminuye singularmente la importancia anatómica que se ha dado al número de surcos, y por consecuencia á los manojos de la médula.

Si se prolonga la accion del agua, los segmentos medulares se descomponen en filamentos muy tenues, justa-puestos, los cuales miden toda la longitud de la médula; estos filamentos son independientes, ligados nada mas que por el tejido celular y vascular. La estructura de la sustancia blanca de la médula es, pues, filamentosa y fasciforme; hay una completa identidad entre los filamentos de la médula y los largos y paralelos que constituyen la sustancia propia de los nervios. Cada fibra de la médula recorre toda su longitud, como cada fibra nerviosa toda la del nervio correspondiente. La ley de continuidad se aplica perfectamente á la médula espinal, de la misma manera que á todas las partes del sistema nervioso.

Identidad de aspecto entre los segmentos y las fibras medulares.

La consecuencia mas importante de estas observaciones es la independencia, no solamente de cada segmento, sino de cada fibra de la médula.

(1) Rolando ha llevado la exactitud hasta el extremo de contar el número de estos repliegues, que son cincuenta en la médula espinal del buey, al nivel del origen del sexto par de nervios sacros; treinta únicamente en los cordones anteriores de la médula, al nivel del tercer par sacro, porque, segun las dos figuras que representan esta disposicion, los cordones posteriores no estaban plegados. Estas observaciones se hicieron sobre médulas maceradas en agua pura ó salada.

Por lo demás, la identidad mas completa de aspecto existe entre los segmentos y fibras medulares pertenecientes á los cordones posteriores y los segmentos y fibras medulares pertenecientes á los antero-laterales; de suerte que, bajo este punto, solamente la anatomía jamás hubiera dado á conocer al fisiologista la diferencia de usos de estos cordones de la médula.

Identidad de consistencia.

Esta identidad entre las fibras blancas de la médula se aplica á su consistencia como á todas las demás propiedades físicas. Las fibras pertenecientes á las láminas mas profundas me han parecido tan densas como las pertenecientes á las mas superficiales; y si se ha anunciado lo contrario, si se ha admitido que la lámina fibrosa circunferencial tenia una consistencia mucho mayor á causa del enlace mas íntimo de estas fibras, consiste en que estas observaciones se han practicado sobre médulas endurecidas por el alcohol ó por otro medio cualquiera (1), y en que no se han sometido á la censura de un exámen hecho en médulas recientes, además de que el hilo de agua disgrega las fibras profundas de la médula con la misma facilidad que las de la circunferencia.

El modo de conexion de los nervios raquidianos con la médula no está determinado aun.

Ahora deberiamos determinar cómo se conducen, respecto á la médula, los filetes nerviosos que constituyen las raíces anteriores y posteriores de los nervios espinales; si estos nervios se detienen en la superficie ó penetran en el espesor de la médula; si llegan hasta la sustancia gris, ó bien si los filetes nerviosos no son otra cosa que fibras nerviosas separadas de la superficie ó de la profundidad de este órgano, y circundadas inmediatamente de un neurilema. Pero esta cuestion, relativa al modo de conexion de los nervios espinales y de la médula, aun no está completamente decidida.

Estudio de la médula endurecida por el alcohol.

El endurecimiento por el alcohol demuestra la estructura filamentosa de la sustancia blanca de la médula.

Privada de su humedad por el alcohol la médula espinal, se hace mas densa, extensible y elástica. Su textura filamentosa aparece entonces claramente, y con la ayuda del mango del escalpelo ó de una ligera traccion se la divide en filamentos justa-puestos, flexuosos, á causa de la retraccion que ha experimentado. No hemos visto en las fibras de la médula ese enlace, representado en las bellas planchas de Herbert Mayo, enlace que no es, en mi opinion, mas que una simple apariencia, producida por la traccion en sentido opuesto de las partes sometidas al exámen.

De las cavidades ó ventrículos de la médula.

Muchos anatómicos admiten en cada mitad de la médula un conducto central (2).

(1) Se concibe que ejerciendo el alcohol su accion con rapidez sobre la capa superficial de la médula espinal, debe darle una consistencia mayor que á las capas profundas, sobre las cuales no obra el alcohol si no se han debilitado enteramente.

(2) El conducto central único, admitido por algunos autores en el centro de la médula, me parece incompatible con su organizacion. Sin embargo, un autor digno de toda confianza, M. Calmeil, cuenta que ha visto la médula espinal de un loco, muerto en un estado profundo de demencia, cortada á una pulgada de la protuberancia, presentar

Hechos relativos á la existencia de los ventrículos de la médula.

Morgagni (1) ha hablado superficialmente de este conducto, que no pudo descubrir fuera de una extension de cinco dedos.

Gall refiere que, habiendo examinado el cuerpo de un niño afectado de espina bífida, cortó trasversalmente la médula, y vió que tenia dos conductos, que siguió hasta en el espesor del bulbo raquidiano y de la protuberancia anular, sobre los tubérculos cuadrijéminos y hasta los tálamos ópticos, donde se terminaban por una bolsa del tamaño de una almendra (2).

Los canales de cada mitad de la médula existen hasta el cuarto mes de la vida fetal.

Es cierto que hasta el cuarto mes de la vida intra uterina, cada mitad de la médula está provista de un conducto semejante en un todo al de los pescados; pero después de esta época, el líquido gelatiniforme que llenaba el conducto es reemplazado por la sustancia gris. Sin embargo, he visto en un caso persistir este conducto después del nacimiento.

DEL BULBO RAQUIDEO.

Situacion. El bulbo raquídeo ó bulbo craniano (pars cephalica me-

tres conductos, uno medio y dos laterales; de manera que el corte representaba tres tubos del grueso de una pequeña pluma, colocados horizontal y paralelamente.

M. Foville (obra citada, p. 286) admite como constante un ventrículo central medio, formado á expensas de la comisura de la médula ó mas bien de la de la sustancia gris. Este ventrículo central es ordinariamente único, algunas veces triple, y entonces el del medio se halla separado de los laterales por tabiques muy delgados; es constante en los animales vertebrados y en los niños. Se le observa accidentalmente en todas las épocas de la vida humana, aunque en muchos casos es difícil su demostracion en el adulto, mientras que no lo es en los recien nacidos, por pocas precauciones que se tomen para proceder á su exámen. Segun este autor, el ventrículo tiene su orígen hácia la extremidad de la region lumbar, y se prolonga hasta el vértice del *calamus scriptorius*, por encima del cual se dilata para formar el ventrículo cerebeloso, convirtiéndose en una especie de embudo, que se prolonga en el acueducto de Sylvio. Confieso que no he podido demostrar anatómicamente la presencia de este ventrículo central, y que los procedimientos que indica M. Foville para llegar á esta demostracion no me convencen; estos procedimientos son: 1.° el estudio de una capa delgada de médula puesta sobre un cuerpo plano; «expuesta al aire, en menos de una hora la evaporacion de las partes húmedas determina la union de las sólidas y se manifiesta la abertura del ventrículo»; 2.° el estudio de las médulas de los reciennacidos, endurecidas, por el alcohol: «basta practicar un corte trasversal para ver en seguida este pequeño ventrículo, y como está lleno de alcohol, se puede, comprimiendo la médula léjos del corte, obligar á salir el alcohol por el pequeño orificio vetricular.»

(1) *Adversaria Anat.* vi, p. 17. Cuenta Morgagni que habiendo separado, por una seccion horizontal, le médula oblongada de la médula propiamente dicha, vió en el espesor de ella y en la extension de cinco dedos, *et fortassè etiam longiùs si quis tunc otium habuisset ulteriorem medullam è vertebris eximendi*, una cavidad que podia admitir la extremidad del dedo; todo le pareció en estado natural, á excepcion de esta cavidad. Añade que nunca habia encontrado una cavidad tan considerable, lo que supone que la habia visto otras veces. *Neque enim aliàs tantam aut quæ huic accederet vidi.*

(2) La espina bífida y el hidrocéfalo nada tienen que ver con la persistencia de los conductos de la médula, y en este punto puedo disipar las dudas suscitadas por Keuffel *De medulla spinali*, p. 62, sobre la observacion de Morgagni: *Forsam nos quoque eam (scilicet medullæ spinalis caveam) invenissemus, si medullam spinalem ex homine hydrocephale aut spina bifidâ laborante, inquirere potuissemus. Utinam hujusmodi oportunitas, si occurret, à nemine negligatur, ut tandem de hac re certiores fiamus.»* He examinado á propósito cinco niños afectados de espina bífida y dos de hidrocéfalo crónico, y siempre han presentado la médula espinal en su estado normal. Tiedeman considera los conductos de la médula descritos por Gall como producto de la insuflacion.

dullæ spinalis, Haase) es un ensanchamiento conoideo que corona, á manera de un capitel, la médula espinal, cuya extremidad superior constituye (*principium medullæ spinalis* de los antiguos); ocupa el canal basilar del occipital, y une la médula espinal al cerebro y cerebelo. Esta dilatacion lleva tambien el nombre de cola de la médula oblongada (*caudex medulæ oblongatæ*), expresion que trae su orígen de la comparacion grosera que asemejaba la protuberancia, los cuatro pedúnculos y el bulbo raquídeo superior á un animal cuya protuberancia fuese el cuerpo, los pedúnculos anteriores los brazos, los posteriores las piernas, y el bulbo raquídeo la cola. Haller restringió el nombre de médula oblongada (*medula oblongata*) al bulbo raquídeo, y gran número de anatómicos modernos han adoptado esta opinion.

A. *Conformacion exterior del bulbo raquídeo.*

Límites superiores.

Los límites del bulbo raquídeo hácia arriba y adelante están perfectamente establecidos en el hombre y en los mamíferos por la salida de la protuberancia (1); pero hácia arriba y detrás, estos límites son puramente artificiales, porque el bulbo se prolonga por encima de la protuberancia, como verémos después. Un plano horizontal que señale el borde inferior de la protuberancia establece este límite. Los límites inferiores del bulbo son enteramente arbitrarios; en efecto, el bulbo no se estrecha tan bruscamente como parece anunciarlo el nombre de cuello del bulbo que se ha dado á su extremidad inferior, sino de una manera gradual para continuarse con la médula.

Límites inferiores.

Un plano tangente á la cara inferior de los cóndilos del occipital determinaria aproximadamente el límite inferior. Digo aproximadamente, porque he hecho varias observaciones que prueban que las relaciones del bulbo con el agujero occipital varían segun está la cabeza vertical, colocada en flexion ó bien extendida; introducido horizontalmente un instrumento entre el atlas y el occipital, divide el bulbo á diversas alturas en estas diferentes posiciones. Creo que lo mas racional es determinar este límite inferior en el mismo punto donde la médula sufre en su estructura notables modificaciones; así pues, teniendo su asiento este punto inmediatamente debajo del entrecruzamiento de las pirámides, y pasando un plano horizontal debajo de este entrecruzamiento, es claro que este será el límite inferior del bulbo.

La *altura* del bulbo es de 28 á 30 milímetros (14 ó 15 líneas), su longitud de 18 á 20 milímetros (9 á 10 líneas), su espesor de 12 milímetros (6 líneas). Como se ve, estas dos últimas dimensiones exceden en mucho á las de la médula espinal.

Direccion del bulbo.

Su *direccion* es oblicua como el plano inclinado del canal occipital; de manera que el bulbo forma con la médula, cuya direccion es vertical, un ángulo muy obtuso, reentrante hácia adelante, y saliente por detrás.

Sus relaciones.

Sostenido en la parte inferior sobre el conducto basilar del occipital, el bulbo raquídeo está rodeado hácia atrás y en los lados por el cerebelo,

(1) No teniendo las demás clases de animales protuberancia, la delimitacion del bulbo raquídeo es tan imposible por delante como por detrás.

que le recibe en un conducto largo y profundo, de tal suerte, que no lo deja libre sino por su cara anterior.

Su figura.

Su *figura*, que es la de un cono inverso y truncado, aplanado de adelante atrás, permite verle cuatro caras: una anterior, otra posterior, dos laterales, una base y un vértice.

1.° *Cara anterior del bulbo.*

Su direccion.

Está inclinada por abajo, y en razón de esto llamada por algunos anatómicos cara inferior; convexa, introducida en el canal basilar del occipital, y no puede estudiarse bien si no se le separa de su neurilema, preparacion fácil, si se atiende á la densidad del bulbo raquídeo, que es superior á la de la médula.

Surco medio.

Se observa en ella: 1.° *un surco medio*, en el cual penetran numerosos vasos; este surco, mucho mas superficial que el de la médula, de la que es continuacion, se interrumpe á veinte y dos milímetros (10 líneas) debajo de la protuberancia por un entrecruzamiento, y se termina superiormente por una excavacion profunda (*agujero torcido de Vicqd'Azyr, excavacion media*), que ocupa el punto de interseccion entre el surco y la protuberancia. Cuando hablemos de la base del bulbo dirémos algo sobre esta excavacion. En lugar de este surco medio no es raro ver fibras dirigidas trasversalmente, que dan á la cara anterior del bulbo el mismo aspecto que á la protuberancia; muchas veces no ocupan estas fibras trasversales mas que una parte de la altura del bulbo raquídeo. Después describirémos estas fibras con el nombre de *fibras arciformes.*

2.° De cada lado de la línea media se ven dos eminencias, que parecen esculpidas sobre el bulbo, formando dos planos sucesivos y como sostenidos de adentro afuera; la mas interna de estas eminencias se llaman *pirámides;* la mas externa, en razon de su forma de olivo, *cuerpos olivares.*

3.° Fuera de los cuerpos olivares y sobre un plano mas posterior, se ve la parte anterior de las columnas blancas, llamadas desde Ridley *cuerpos restiformes* (semejantes á una cuerda), cuerpos restiformes que encontrarémos aun en la cara lateral y posterior del bulbo.

Las pirámides, los olivos y los cuerpos restiformes están situados sobre tres planos ó departamentos muy distintos; la descripcion de las dos eminencias primeras nos va á ocupar ahora, dejando la de los cuerpos restiformes para cuando hablemos de las caras laterales del bulbo.

Pirámides del bulbo raquídeo.

Situacion de las pirámides.

Situadas á cada lado de la línea media, hácia dentro de los cuerpos olivares, las pirámides (*cuerpos piramidales, llamadas tambien pirámides anteriores* por oposicion á las posteriores y laterales, admitidas por algunos autores), son dos manojos blancos, piramidales, prismáticos y triangulares, dirigidos verticalmente, que miden toda la altura del bulbo raquídeo; forman relieve sobre el cuerpo de la médula, y parecen separarse de ella al nivel del cuello del bulbo, rechazando por un lado los cordones anteriores de esta médula, de quien son distintos; estrechas y uni-

das en su punto de emergencia al nivel del cuello del bulbo, donde tienen tres milímetros de longitud, se dirigen un poco oblicuamente hácia arriba y afuera, se hacen mas salientes, adquieren seis milímetros de longitud, y cuando llegan á la protuberancia, se estrechan, se redondean en cilindro, se apartan entre sí, y penetran en el espesor de la protuberancia, donde les seguirémos mas tarde.

Apariencia de entrecruzamiento en toda la altura de las pirámides.

Cuando se aislan las dos pirámides, se diria que en el fondo del surco superficial que las separa (1) hay fibras trasversales que las unen; se diria tambien que existe entrecruzamiento entre estas fibras; pero no es mas que una simple apariencia, y con este motivo no puedo menos de recomendar la precaucion mas exquisita contra las ilusiones, á las cuales dan lugar, de una parte, los agujeros vasculares, de otra, la rigidez de las fibras separadas por una traccion trasversal. Pero pronto se reconoce que aquí no hay ni fibras trasversales ni entrecruzamiento en ángulo agudo, admitido en toda la longitud de las pirámides por Petit, Winslow, Santorini y otros; que las pretendidas fibras trasversales no son otra cosa sino fibras antero-posteriores; y por último, que lo único cierto es la justaposicion y aglutinacion de las dos mitades del bulbo raquídeo. El entrecruzamiento no existe de una manera positiva mas que en el punto en que las pirámides emergen de la médula al nivel, y por encima del cuello del bulbo. Luego verémos que las pirámides anteriores no son de alguna manera la continuacion de los manojos anteriores de la médula.

Cuerpos olivares.

Su situacion.

Por fuera de las pirámides anteriores y sobre un plano un poco posterior, se observan sobre la cara anterior del bulbo dos eminencias ovoideas (*corpora ovata, olivaria, eminentiæ olivares*), blancas algunas veces, hundidas, muchas de volúmen desigual de derecha á izquierda, otras divididas en dos partes, una superior, otra inferior por una depresion trasversal.

Estas dos eminencias, propias del bulbo raquídeo del hombre, mas salientes en el feto y en el recien nacido que en el adulto, han sido descritas la primera vez por Eustachi, y mejor aun, por Vieusseus, que en razon á su forma les ha dado el nombre de *cuerpos olivares*. Mucho mas cortas que las pirámides anteriores, pues no tienen mas que doce milímetros de longitud, las eminencias olivares se dirigen oblicuamente hácia abajo y adentro. Su extremidad superior no llega á la protuberancia, de la que está separada por una depresion bastante profunda, que Vicg d'Azyr llama *fosita* de la eminencia olivar, y del que hace nacer sin razon el nervio facial. Su extremidad inferior, menos prominente que la superior, está muchas veces sujeta por un manojo de fibras dispuestas en arcos, de concavidad superior (*fibras arciformes*), que se ha llamado manojo arciforme del olivo (*fasciculus arciformis olivæ*). El borde interno de las pirámides, y la serie de filetes nerviosos que constituyen el gran nervio hypogloso, establecen interiormente los límites del olivo. Una ranura dirigida verti-

(1) Este surco falta algunas veces en los dos tercios inferiores de la altura de las pirámides; parece que hay allí reunion, fusion de las pirámides.

calmente la separa por fuera de los pedúnculos inferiores del cerebelo ó cuerpos restiformes (1). Los olivos están cubiertos por una capa blanca muy delgada, que no parece continuacion de la superficial de las pirámides.

Harémos una observacion importante, y es que, la porcion del cuerpo olivar, que sobresale de la pirámide, no constituye la totalidad del olivo, sino solamente la mitad externa de este cuerpo, cuya mitad interna se prolonga excavándose en el espesor del bulbo, detrás de la pirámide anterior (2).

2.° *Cara posterior del bulbo raquídeo.*

Esta cara, que concurre en gran parte á la formacion de la pared anterior del cuarto ventrículo, la cubre el cerebelo, presentándole un conducto para recibirla; tampoco puede descubrirse en toda su extension sin invertir fuertemente el bulbo hácia adelante, ó mejor, sin dividir el lóbulo medio del cerebelo por un corte vertical. Entonces se ve que, cilíndrica en su parte inferior, donde se continúa con la médula sin línea de demarcacion, la cara posterior del bulbo parece abrirse en su parte superior sobre la línea media, y que las dos mitades de esta division, que comprende todo el espesor de la sustancia blanca de la médula, se separan y dirigen, divergiendo del centro á la circunferencia á dejar al descubierto la sustancia gris. De la separacion de los manojos posteriores de la médula resulta un espacio anguloso á manera de una V, liso, ligeramente excavado, que forma la pared anterior del cuarto ventrículo, y que Herophile ha designado, en razon de su aspecto, con el nombre de *calamus scriptorius.* Un surco medio vertical representa el cañon, y las barbas de la pluma están figuradas por estrías blancas medulares, no simétricas, muy variables por su número, y de las que unas se pierden en las paredes del ventrículo, y otras, mas numerosas, rodean las caras laterales del bulbo para constituir las raíces posteriores del nervio auditivo: Estas estrías, perfectamente blancas, atraviesan sobre un fondo gris, resultante de una capa de materia gris, diversamente coloreada; que ocupa toda la pared anterior del cuarto ventrículo. La extremidad de la pluma está formada por el ángulo inferior muy agudo, terminado por un culo de saco (*fosita del cuarto ventrículo*), que se ha titulado gratuitamente *ventrículo de Arantius.* Para los autores que admiten en el centro de la comisura un conducto que domina toda la longitud de la médula, este ángulo inferior seria el orificio superior de este conducto;

(1) En una mujer muerta en la maternidad, la pirámide y el olivo izquierdos no tenian mas que la mitad de su diámetro trasversal acostumbrado. Se podia haber achacado á una atrofia; pero la enfermedad no habia presentado ningun síntoma que denotase una lesion tan grave y *poco comun.* Con una poca atencion me fué fácil ver que la pirámide estaba dividida en dos mitades; una anterior, ocupando su lugar correspondiente, y otra posterior cubriendo la mitad posterior, del olivo.

(2) No digo con algunos autores que la serie de nervios gloso-faríngeos y neumogástricos limita por detrás los cuerpos olivares, porque dicha serie nace de los pedúnculos inferiores del cerebelo ó cuerpos restiformes, y no del surco de separacion de las pirámides y cuerpos olivares.

pero ya hemos dicho que no existe semejante conducto, y que era producido por los mismos medios que se empleaban para demostrarle, tales como la insuflacion, el estilete, el peso de la columna de mercurio y la diseccion incompleta. Constantemente se observa una pequeña V, de sustancia córnea, inscrita en la V que resulta de la bifurcacion del bulbo. Entre las dos ramas de la V se encuentra la prolongacion de la sustancia gris, que acompaña á la sustancia gris de la médula. Por lo demás, no pertenece al bulbo raquídeo toda la pared anterior del cuarto ventrículo; los límites que hemos asignado á dicho bulbo, establecen que la mitad inferior ó triángulo inferior del rombo ó paralelógramo que representa esta pared anterior, está formada únicamente á expensas del bulbo; la la mitad superior que corresponde á la protuberancia se continúa sin ninguna línea de demarcacion con la mitad inferior ó bulbar. Las columnas medulares que limitan por los lados el calamus y que resultan de una especie de bifurcacion de la médula, están formadas por detrás por los cordones medios posteriores ya descritos, que se ensanchan un poco á manera de mamelon en el mismo punto de la bifurcacion de la médula, y se terminan como perdiéndose en la parte posterior del cuerpo restiforme; se ha llamado á la parte superior ó gruesa de estos cordones *pirámides posteriores;* yo las designaria con el nombre de engrosamientos mamelonares de los cordones medios posteriores. Fuera de estos engrosamientos se ve la parte posterior de los cuerpos restiformes, columnas medulares, que son la prolongacion de los manojos de la médula, y que serán objeto de una descripcion particular.

3.° *Caras laterales del bulbo.*

Presentan hácia adelante: 1.° el perfil de las pirámides; 2.° el de las olivas; 3.° los cuerpos restiformes que ya hemos visto en la cara anterior y posterior de este mismo bulbo; 4.° los tubérculos cenicientos de Rolando; y 5.° las fibras arciformes. Habiendo sido objeto de una descripcion especial las pirámides y los olivos, solo nos resta las tres últimas partes.

Cuerpos restiformes.

Partes constitutivas de los cuerpos restiformes.

Los cuerpos restiformes (*corpora restiformia*, *processus restiformes*) son dos columnas blancas piramidales (*funiculi pyramidales*) que ocupan la parte lateral, anterior y posterior del bulbo raquídeo, y parecen la continuacion de toda la sustancia blanca de la médula, á saber: de sus manojos anteriores, encorvados por afuera para dejar libre paso á las pirámides, de los laterales y posteriores; estos tambien están encorvados hácia afuera para constituir el cuarto ventrículo.

Estos cuerpos restiformes están separados delante de los olivos por un saco muy pronunciado, limitados hácia atrás por la pequeña dilatacion mamelonar del cordon medio posterior, que parece identificarse con ellos; introdúcense superiormente en el cerebelo, cuyas raíces figuran constituir, y de aquí los nombres de pedúnculos inferiores del cerebelo, de *processus cerebelli ad medullam oblongatam*, con los cuales se han designado. La serie lineal de los numerosos filetes del orígen de los nervios

gloso-faríngeo y neumo-gástrico, no nace, como se ha dicho, del surco de separacion de los olivos y cuerpos restiformes, sino de los mismos cuerpos restiformes, divididos en dos partes por dicha série, una anterior muy estrecha, y otra posterior mas considerable. Cárlos Bell ha dado á la parte *intermediaria* ó anterior de los olivos, nervios gloso-faríngeo y neumo-gástrico, el nombre de *manojo respiratorio del bulbo*, manojo que suponia prolongarse en toda la longitud de la médula, y que creia presidir exclusivamente á los movimientos que ejercen alguna influencia en la respiracion. Este célebre manojo no está demostrado por la anatomía como órgano aparte (1).

Tubérculo ceniciento de Rolando.

Para no omitir nada, harémos mencion de un punto sobresaliente oblongo, de color ceniciento, sensible apenas en el mayor número de personas, situado sobre los lados del bulbo, seis milímetros mas abajo del nivel do la extremidad inferior de los olivos. Este tubérculo no es otra cosa sino la prominencia ligera, formada por la sustancia gris de la médula, que levanta la sustancia blanca correspondiente. Acompaña á la sustancia gris en el orígen de los nervios espinales.

Fibras arciformes.

Sobre los planos laterales indicados por Santorini, y mejor descritos por Rolando, se ven las fibras arciformes. Son filamentos medulares, infinitamente variables por su número y colocacion, que parecen nacer del surco medio anterior del bulbo; rodean como un cinturon (*stratum zonale medullæ oblongatæ*) las pirámides y olivos, y cuando llegan á los cuerpos restiformes, se dirigen oblicuamente hácia arriba y por fuera para terminarse en la parte lateral de estos cuerpos. Algunas veces parecen faltar enteramente estas fibras; otras están reunidas en dos manojos: uno superior, que rodea la pirámide anterior, á manera de un pequeño collar, en el momento que van á sumergirse en la protuberancia; otro inferior, que cubre y corona la extremidad inferior del bulbo. En fin, no es raro ver las pirámides y las olivas cubiertas entera y regularmente por una capa delgada de fibras circulares. Las fibras arciformes ó tal vez el grupo mas elevado de ellas, especie de puente suplementario de Varolio, es lo que han llamado antepuente ó puentecillo (*ponticulus quinonnunquam adest*, Arnold, fascic. 1, tab. 11, fig. 5). Después verémos que estas fibras se pierden en el surco medio anterior del bulbo, y alcanzan al medio posterior. Tambien describen en la convexidad superior largas asas, de las

(1) Los cuerpos restiformes se bifurcarian, segun Burdach; la rama principal ó externa de la bifurcacion se dirigiria al cerebelo; la interna se elevaria sobre la cara posterior de la protuberancia, formando de cada lado de la linea media una parte de la pared anterior del cuarto ventrículo, é iria á arrojarse en el *processus cerebelli ad testes*: Creo que esta rama de bifurcacion interna de los cuerpos restiformes no es otra cosa sino una parte de la cara posterior del manojo innominado. Los cuerpos restiformes no presentan vestigio alguno de entrecruzamiento. Hay mas, semejante entrecruzamiento es imposible, puesto que van divergiendo progresivamente.

cuales pertenecen una mitad á las pirámides anteriores, y otra á los cuerpos restiformes. ¿De dónde vienen estas fibras? ¿Adónde van?

4.° *Base y vértice del bulbo.*

La *base del bulbo* presenta por la parte anterior el punto de conjuncion de la médula espinal y de la protuberancia; por la posterior se continúa sin línea de demarcacion en la pared anterior del cuarto ventrículo, con la parte del eje céfalo-raquídeo, que está situada inmediatamente encima; en los lados, por los cuerpos restiformes, la base del bulbo se introduce, por decirlo así, en el interior del cerebelo. Son dignas de atencion las relaciones de la base del bulbo y de la protuberancia por su parte anterior. En la línea media se ve la *fosita media de la base del bulbo ó agujero ciego de Vicg d'Azyr*, que es continuacion del surco medio anterior. Esta fosita se halla limitada á los lados por las pirámides separadas; hácia arriba por el borde inferior de la protuberancia, que envia una prolongacion entre estas dos pirámides, de modo que forma, para cada una de ellas, una especie de *collar*, que puede llamarse *collar interpiramidal de la protuberancia*. A cada lado de la línea media la base del bulbo presenta una fosita, *fosita lateral de la base del bulbo*, limitada hácia arriba por el borde inferior de la protuberancia; hácia fuera por los nervios facial, auditivo y gloso-faríngeo. La ranura profunda que separa la oliva de la protuberancia, es una dependencia de esta fosita lateral, cuyo fondo está formado por la cara anterior del cuerpo restiforme, y en el que se ve el orígen aparente del nervio facial y de la raíz anterior del auditivo.

Fosita media de la base del bulbo.

Fosita lateral de la base del bulbo.

El *vértice del bulbo* se continúa, sin línea de demarcacion, con la médula espinal.

B. *Conformacion interior del bulbo raquídeo.*

La conformacion interior del bulbo raquídeo debe estudiarse: 1.° por medio de cortes; 2.° por la diseccion ordinaria; 3.° por la diseccion por medio de un chorro de agua; y 4.° por la diseccion, previo el endurecimiento.

Cortes horizontales.

1.° *Cortes horizontales.* A ejemplo de Rolando, estudiarémos cuatro cortes en el bulbo raquidiano.

El primero, inmediatamente por debajo del entrecruzamiento de las pirámides; el segundo, en el centro del entrecruzamiento; el tercero, al nivel de la parte media de los cuerpos olivares, y el cuarto, inmediatamente por debajo de la protuberancia.

El *primer corte* es enteramente idéntico al de la médula.

El *segundo* afecta una disposicion bien distinta; los haces entrecruzados de las pirámides son muy considerables, y ocupan los dos tercios anteriores del espesor de la médula. El corte representa un triángulo con la base hácia delante, y el vértice truncado hácia atras. La sustancia gris no está tan circunscrita como en el primer corte, sino que parece penetrar irregularmente la sustancia blanca, que forma el resto de la médula.

Exceptuando las pirámides, la sustancia blanca no tiene el color blanco puro de la medular; la sustancia gris no es como la del resto de la médula, su color es gris amarillento, y su densidad mayor.

El *tercer corte*, practicado en la parte media de los cuerpos olivares, presenta: 1.° el corte triangular de los manojos piramidales; 2.° el festoneado de las olivas, y da una idea exacta de la figura y volúmen de estos cuerpos, que se extienden hasta los lados de la línea media; de su direccion, que es oblicua, de fuera adentro y de delante atrás; de las dos capas de que están constituidas, que son: 1.° una lámina amarillenta, incompleta, que forma la corteza, y 2.° otra blanca, que tapiza la superficie interna de la lámina amarilla. Se ve que las olivas están interrumpidas, ó abiertas hácia dentro, del lado de la línea media, para recibir las fibras blancas, que llenan su cavidad. La disposicion festoneada de este corte resulta de que la lámina amarillenta se introduce muchas veces hácia dentro de sí misma; de aquí el nombre de *cuerpo festoneado* que algunos anatómicos han dado á las olivas. Todo lo restante del bulbo está formado por una sustancia de color de café con leche, que en la seccion parece mas densa que el resto de la médula, y que no es precisamente sustancia blanca ni gris, sino una especie de combinacion de las dos.

El *cuarto corte*, hecho inmediatamente por debajo de la protuberancia, presenta una superficie triangular, en la que se ve: 1.° en los ángulos posteriores un manojo grueso, que, como verémos, forma el nervio del quinto par; estos manojos se observan tambien en los cortes practicados al nivel de las olivas, pero son mucho mas pequeños; 2.° las dos pirámides anteriores, cuyo corte es circular en este punto; y 3.° la capa blanca del cuerpo restiforme. Todo el centro del corte está formado por un tejido gris blanquecino ó de color de café con leche, cubierto por una corteza blanca muy delgada. El tejido gris-blanco corresponde en propiedad al bulbo. Verémos luego que este tejido gris blanquecino, que no es manifiestamente fibroso, corresponde á los manojos particulares, que he creido deber describir bajo el nombre de *hazes innominados*. La corteza blanca es la continuacion de los cordones de la médula (1).

Los cortes oblicuos dan resultados análogos á los horizontales.

Corte vertical. Un corte del bulbo muy interesante es el vertical antero-posterior, que caiga sobre la línea media. Prefiero la separacion forzada de las dos mitades del bulbo á la seccion hecha con el escalpelo. Por este procedimiento se ve que en la línea media del bulbo hay fibras antero-posteriores, que me han parecido mas ó menos numerosas, segun los individuos; estas fibras, que se dividen por la separacion forzada del bulbo en dos capas bastante gruesas, una derecha y otra izquierda, se dirigen horizontalmente de atrás adelante, y miden todo el espesor antero-posterior del mismo; luego que llegan á su surco medio, ya anterior, ya posterior, terminan repentinamente, sin que sea posible determinar su con-

Sistema de fibras antero-posteriores del bulbo.

(1) El bulbo de un niño de siete á ocho años es mucho mejor para estudiar los cortes que el de un adulto ó el de un viejo, porque en esta edad se distinguen fácilmente estas dos sustancias. Dirigiendo un chorro de agua sobre los cortes, aparece mas en relieve su disposicion, porque se aviva su color.

tinuidad con otro sistema de fibras. En algunos sugetos he visto que, cuando estas fibras llegan al surco medio anterior ó inter-piramidal, se dirigen horizontalmente hácia fuera para cubrir las pirámides y las olivas y formar las fibras arciformes. Las fibras antero-posteriores medias del bulbo están limitadas por la parte inferior, por el entrecruzamiento de las pirámides, y se las encuentra constantemente, aunque falten las fibras arciformes. Sus conexiones y usos son todavía poco conocidos.

Del bulbo estudiado por medio del escalpelo, del chorro de agua y del endurecimiento por el alcohol.

Pirámides anteriores. Por medio del escalpelo se pueden separar las pirámides y formarse una idea bastante exacta de su entrecruzamiento, dividir tambien el bulbo en dos mitades laterales y separar las diversas partes de que se compone este engrosamiento. El estudio del bulbo endurecido por el alcohol, por la coccion en aceite ó en agua salada, conduce á resultados muy importantes, porque hace á esta parte susceptible de ser disecada manojo por manojo, y permite seguir las fibras por encima y por debajo del entrecruzamiento. He añadido á estos diversos medios de investigacion la accion del chorro de agua, variando su grado de fuerza y diámetro, cuyas gotitas, penetrando entre las fibras, producen su disgregacion (1).

Dirigiendo un chorro de agua sobre las pirámides anteriores, se demuestra la disposicion fasciculada de sus fibras, que son todas paralelas, justa-puestas y sin ninguna comunicacion entre sí; y se ve tambien que dichas pirámides, no son solamente dos cintas medulares superficiales (*cintas medulares,* Malacarne), sino dos manojos gruesos, prismáticos triangulares, que llenan la especie de canal anguloso, que forman detrás de sí los cuerpos olivares.

Del entrecruzamiento de las pirámides anteriores.

El entrecruzamiento de las pirámides anteriores merece fijar nuestra atencion porque es uno de los puntos mas importantes de la anatomía del cerebro.

Examinando el surco medio anterior del bulbo, se verá que á 20 milímetros (10 líneas) próximamente de la protuberancia (segun Gall á una pulgada y algunas líneas) (27 y algunos milímetros), las pirámides anteriores se dividen en tres ó cuatro manojos, que se entrecruzan regular y sucesivamente como el tejido de la estera, y que tienen de 2 á 4 líneas (de 4 á 8 milímetros) de altura. Este entrecruzamiento ¿es una simple apariencia? ¿Esta apariencia es, como se ha dicho, el resultado de la traccion en sentidos opuestos, ejercida en las fibras paralelas, ó bien las pirámides nacen por manojos alternados de cada lado de la línea media, y esta disposicion dá lugar á un entrecruzamiento? En fin, los manojos piramidales derecho é izquierdo ¿se cruzan en forma de X?

Consultando á los autores se verá que este entrecruzamiento de las pirámides, indicado por Areteo, reproducido por Fabricio de Hilden, de-

(1) Se concibe que empleando el chorro de agua en los órganos frescos, da resultados mas concluyentes que el estudio del bulbo, previamente sometido á diversas preparaciones, que pueden alterar su sustancia.

mostrado por Mistichelli (1) y Pourfour Dupetit (2), ha sido admitido por Santorini, Winslow, Lientaud, Duverney, Scarpa y Sœmmering, y que Morgagni, Haller, Vicg d'Azyr, Savatier, Boyer, Cuvier, Chaussier y Rolando (3) sostienen la opinion contraria. En cuanto á Gall y Spurzheim, parece que aun no han formado su opinion sobre este punto, pues después de admitirlo en algunos pasajes de su obra, dicen en otra parte que los pequeños cordones de las pirámides no forman un verdadero entrecruzamiento, que solamente se tocan y pasan los unos sobre los otros en direccion oblicua.

Para resolver la cuestion del entrecruzamiento me he valido del chorro de agua, proyectándolo sucesivamente sobre la cara anterior y la posterior del bulbo, y este estudio del bulbo de atrás adelante me ha demostrado: 1.° que los manojos piramidales derecho é izquierdo se entrecruzan del modo mas evidente; 2.° que este entrecruzamiento se efectúa no solo de derecha á izquierda, sino tambien de delante atrás; 3.° que el manojo piramidal derecho, después de entrecruzarse con el izquierdo, se dirige á la izquierda, atrás y abajo, atraviesa la sustancia gris de la médula para continuarse con los manojos laterales izquierdos de la médula y recíprocamente; 4.° que las pirámides anteriores no son, como se creeria á primera vista y como lo afirma Meckel, la continuacion de los cordones de los manojos anteriores; que dichas pirámides nacen en cierto modo de lo profundo de la médula, separando los manojos anteriores y echándolos á los lados.

Los cordones anteriores no concurren á la formacion de las pirámides

Segun muchos anatómicos, y entre ellos M. Longet, los cordones anteriores no son del todo extraños á la formacion de las pirámides. Segun ellos (4), separan las fibras mas internas de estos cordones, se unen al lado externo de las pirámides, que completan en cierto modo, pero sin entrecruzarse; una parte de las pirámides escapa del entrecruzamiento (*decussatio partiaria*, Arnold), que solo es parcial; pero mis observaciones no están acordes con este modo de ver. En el artículo del desarrollo verémos que en el feto de siete á nueve meses las pirámides anteriores tienen un color gris rosáceo, mientras que los cordones anteriores tienen ya toda su blancura. Para mí la pirámide anterior está exclusivamente formada por los manojos laterales de la médula mas próximos á los

(1) *Trattato dell' apoplescia*, 1709.

(2) *Cartas de un médico de los hospitales*, 1710.

(3) Me parece que Rolando ha sido el mayor antagonista del entrecruzamiento. Ha examinado el hecho con la mayor atencion; ha sometido el bulbo á cortes horizontales, y nunca ha visto mas que el nacimiento alternado de los manojos que constituyen las pirámides anteriores; nunca ha visto los manojos de la derecha pasar á la izquierda y recíprocamente. Si se le objeta la imposibilidad de explicar sin entrecruzamiento el efecto cruzado de las afecciones cerebrales, responde que este efecto se explica por la union íntima de los dos tálamos ópticos, los tubérculos cuadrigéminos, las dos mitades de la protuberancia anular y las dos del bulbo raquidiano. El error de Rolando procede evidentemente de la importancia exclusiva que ha dado á los cortes, como medio de determinar la textura del bulbo.

(4) Véase *Pl. anat.* d'Arnold, tab. anat., fascíc. 1, tab. 4, fig. 4; Valentin, *Neurologie*, trad. de MM. Jourdan.

posteriores; los manojos anteriores le son del todo extraños, y el cruzamiento de las pirámides es completo (1).

Olivas. Separando las pirámides anteriores, se ve que las olivas ó cuerpos olivares no están exclusivamente formadas por la eminencia que está hácia fuera de las pirámides anteriores, sino que se prolongan por detrás de dichas pirámides hasta la línea media, y presentan en la parte anterior una pequeña concavidad para recibirlas. Esta disposicion es muy manifiesta, sin preparacion alguna, en los niños que nacen anencéfalos ó con el cerebro muy poco desarrollado; las pirámides atrofiadas se encuentran entonces reemplazadas por dos rastros de sustancia gris, y se ve á las olivas, mas desarrolladas que de ordinario, llegar á la línea media.

Dirigiendo el chorro de agua á la línea media entre las olivas, se encuentra un tejido blanco, muy denso, sobre el que el agua tiene muy poca accion (2).

Luego que cede este tejido, el chorro de agua se insinúa en el espesor de la oliva que los cortes nos han demostrado abiertos por su lado interno; la oliva se extiende; su mitad anterior se vuelve de dentro afuera y se presenta bajo el aspecto de una lámina amarillenta, densa y plegada sobre sí misma, como la hoja contenida en la yema; luego que por medio del agua se levantan algunas láminas blancas, se llega á la mitad posterior de la oliva, que tiene la misma configuracion que la mitad anterior. Rolando compara la disposicion de la lámina amarillenta y plegada de las olivas á una bolsa aplastada, cuyo cuello abierto y un poco estrecho estuviese dirigido hácia la línea media y atrás.

Gall y Spurzheim consideran las olivas como glanglios; pero me parece que estos anatómicos han abusado singularmente de este nombre, que han aplicado á partes tan distintas como las olivas los cuerpos estriados y la protuberancia anular.

En fin, el chorro de agua dirigido á la línea media y ayudado en su accion por un ligero esfuerzo de separacion ejecutado con los dedos, divide el bulbo raquidiano en dos mitades perfectamente semejantes, excepto al nivel del entrecruzamiento, y pone en evidencia el sistema de fibras antero-posteriores del bulbo, de que ya me he ocupado. Una bonita preparacion consiste en presentar la separacion en dos mitades laterales de la médula y del bulbo raquidiano, conservando el entrecruzamiento de las pirámides anteriores.

Cuando en un bulbo, esté ó no endurecido, se separan las pirámides, se ve que las *fibras arciformes* y las *antero-posteriores medias* del bulbo

(1) Sin embargo, en algunos sugetos me ha parecido evidente que un cierto número de fibras, procedentes del cordon anterior, se unen al lado externo de las pirámides; pero tambien me ha parecido que en estos casos estas fibras, luego que llegan encima de las olivas, se encorvan hácia fuera para unirse á los manojos sub-olivares, y no atraviesan la protuberancia anular al mismo tiempo que las pirámides.

(2) Con frecuencia he estado inclinado á mirar la médula blanca, intermedia á las olivas, y que se introduce en su espesor, como una comisura trasversal ó como un sitio de entrecruzamiento; pero la separacion forzada de las dos mitades del bulbo demuestra que esta sustancia medular tan densa está formada por la reunion de las fibras antero-posteriores del bulbo.

forman un solo órden de fibras continuas; que las antero-posteriores medias, luego que llegan al nivel del borde posterior de las pirámides, se conducen de dos maneras bien distintas: las unas continúan su trayecto de atrás adelante, á lo largo de la cara interna de las pirámides, para colocarse después delante de ellas y continuarse en las caras anterior y lateral del bulbo con las fibras arciformes; las otras, que son en mayor número, se colocan entre las pirámides y las olivas, suministrando á estas últimas una capa blanca, variable segun los sugetos. La diferencia en la proporcion del número de fibras que pasan por delante de las pirámides y de las que pasan por detrás, constituye el orígen principal de las variedades de las fibras arciformes.

¿Cómo se conducen al nivel del bulbo los manojos blancos de la médula?

Acabamos de ver, por una parte, que las pirámides anteriores no están constituidas por los manojos blancos anteriores de la médula; y por otra, que al nivel del bulbo raquidiano los manojos posteriores de la médula están separados hácia atrás; ¿qué sucede á los manojos ó cordones antero-laterales y á los posteriores de la médula al nivel del bulbo? Hélo aquí:

Cuando llegan al cuello del bulbo los manojos antero-laterales y los posteriores, en una palabra, todos los manojos blancos de la médula entran en una combinacion nueva para dividirse en tres haces: uno anterior, que es la *pirámide anterior*, que podria llamarse *manojo cerebral del bulbo*, porque, en efecto, está exclusivamente destinado al cerebro, donde le seguirémos mas tarde; otro posterior, *cuerpo restiforme*, que podria llamarse *manojo cerebeloso del bulbo*, por estarlo al cerebelo; el tercero, profundo ó central, que pasa por detrás de la oliva, *manojo subolivar*, se une al manojo de refuerzo del bulbo. El primero, como hemos visto, no está en manera alguna formado por los manojos anteriores de la médula, sino mas bien por los laterales que salen de su interior; el segundo se halla constituido por los manojos posteriores y por la mayor parte de los antero-laterales. Entre estos dos órdenes de manojos se ve la parte superficial de las olivas. El tercer manojo no puede demostrarse sin una preparacion particular, y su descripcion es además inseparable de la del manojo de refuerzo del bulbo.

Después de haber levantado sucesivamente las pirámides y los cuerpos restiformes por medio del chorro de agua ó por la diseccion de un bulbo, endurecido ó no por el alcohol, se ve que cada una de las mitades del bulbo está esencialmente formada de un núcleo muy denso, compuesto, al parecer, de una mezcla de las sustancias gris y blanca, y del que las pirámides y los cuerpos restiformes solo son en gran parte su cubierta.

Manojo de refuerzo del bulbo ó manojo innominado.

Este núcleo, que llamarémos *manojo de refuerzo del bulbo* ó *manojo innominado*, porque no corresponde exactamente á ninguna de las partes descritas hasta el dia, y que ha sido vislumbrado mas bien que claramente descrito, este manojo innominado nace, pues, al nivel del entrecruzamiento de las pirámides por una extremidad delgada; va engrosando de abajo arriba, pasa por encima de la protuberancia y se continúa, como despues verémos, con el tálamo óptico del lado opuesto, después de entrecruzarse con su semejante al nivel de los pedúnculos cerebrales. La *cara interna* ó media de cada manojo innominado es plana, y corresponde á

la del lado opuesto, de la que está separada por las fibras antero-posteriores medias del bulbo. La *cara posterior* forma la pared anterior del cuarto ventrículo. El cuerpo restiforme le abraza hácia afuera como en una especie de canal.

El manojo de refuerzo del bulbo ha sido muy incompletamente descrito bajo el nombre de *manojo medio ó manojo lateral*, considerándosele como exclusivamente formado por toda la porcion de los cordones antero-laterales de la médula, que no ha concurrido á la formacion de las pirámides; pero es evidente que la mayor parte de estos manojos antero-laterales de la médula van á formar los cuerpos restiformes, y que solo una pequeña porcion (las fibras mas profundas constituyen el tercer manojo blanco del bulbo) se une al manojo de refuerzo del bulbo, pero que este manojo de refuerzo está esencialmente formado por un tejido propio-gris-amarillento, que tiene alguna analogía con la sustancia de los tálamos ópticos.

El manojo de refuerzo ó innominado del bulbo, consta: 1.° esencialmente de un tejido propio; y 2.° de fibras blancas procedentes de las capas mas profundas de los cordones laterales de la médula.

Estas fibras blancas, correspondientes al manojo de refuerzo, me parece que forman los *manojos olivares* de los autores, los cuales, aunque están unidos á la oliva y situados detrás, no proceden de ella, como parece indicarlo su nombre, ni menos se hallan reforzados por manojos procedentes directamente de la oliva, como lo pretende Gall, así es que nosotros llamarémos *manojos sub-olivares;* denominacion que evitará toda confusion. Los manojos sub-olivares corresponden al manojo *medio ó lateral* de los autores, y concurren en parte á la formacion de los manojos innominados.

Composicion general del bulbo.

De lo que precede resulta que en el bulbo hay tres clases de manojos blancos y un tejido propio. Los tres manojos blancos son: 1.° los manojos piramidales; 2.° los restiformes, y 3.° los sub-olivares destinados al manojo de refuerzo del bulbo, manojo de refuerzo que está esencialmente formado por el tejido propio que ocupa el centro del mismo.

Desarrollo de la médula.

Desde el momento en que la médula del feto principia á perder el aspecto de pulpa casi trasparente, se presenta bajo el de una lámina, que se encorva en forma de cilindro de delante atrás, é intercepta un conducto medio, que se continúa con la cavidad del cuarto ventrículo, pudiéndosele considerar como su expansion. Este conducto central se estrecha por detrás en su parte media por la reflexion de la pia-madre, de lo que resultan dos conductos laterales, cuyas paredes, delgadas al principio, van engrosando, y disminuyen mucho su calibre, hasta que concluye por desaparecer á los seis ó siete meses. Una corteza blanca, delgada cubre toda la médula; y los cordones medios posteriores están muy desarrollados y blancos, cuando los antero-laterales son todavía semitrasparentes; la sustancia gris es blanda, difluente, y se separa á modo de pulpa. La mas ligera insuflacion establece un conducto en el centro de cada mitad de la médula.

Con respecto á su longitud, la médula llena completamente el conducto vertebral hasta el tercer mes; pero desde esta época, parece acortarse, y en la del nacimiento su extremidad inferior corresponde á la segunda vértebra lumbar.

El volúmen de la médula espinal es, en los primeros tiempos, mayor relativamente al cerebro; pero no así después, porque el desarrollo de este órgano es proporcionalmente mas rápido.

Tiedemann deduce del estudio del desarrollo de la médula, que la sustancia blanca preexiste á la gris, y en su consecuencia, que esta última no puede ser la sustancia nutricia ó la matriz de la sustancia blanca, como anticipadamente lo ha dicho Gall. Lo que hay de cierto, es que las paredes blancas del conducto medular se desarrollan antes que la sustancia gris.

Desarrollo del bulbo raquidiano.

En los tres primeros meses de la vida intrauterina no están marcados los límites superiores del bulbo raquídeo, en atencion á la falta de protuberancia anular. El cerebro del feto está, bajo este aspecto, en las mismas condiciones que el de las aves, reptiles y peces. Al cuarto mes aparecen las fibras trasversales de la protuberancia y se establece la línea de demarcacion.

Las dos mitades del bulbo son perfectamente distintas, y cada una se divide en tres cordones: uno, destinado al cerebro propiamente dicho, que es el manojo piramidal; otro, que se continúa con los tálamos ópticos y los tubérculos cuadrigéminos, y es el manojo de refuerzo del bulbo; y el tercero, manojo cerebeloso, que se llama cuerpo restiforme.

Division del bulbo en tres manojos.

Los manojos piramidales, planos al principio como en los mamíferos, adquieren en los últimos meses el volúmen y relieve característicos. El estudio del bulbo en un feto de siete ó nueve meses demuestra que los manojos piramidales tienen un color gris-rosáceo, mientras que los anteriores de la médula tienen toda la blancura que han de presentar después. Estas pirámides no son, pues, continuacion de los manojos anteriores de la médula.

El entrecruzamiento de las pirámides no puede ser mas marcado desde la cuarta semana de la vida fetal.

Los manojos llamados olivares (manojos sub-olivares, parte del manojo de refuerzo del bulbo), colocados á la parte externa de los precedentes, atraviesan como ellos la protuberancia y llegan á las partes laterales de los tubérculos cuadrigéminos, por debajo de los que se encorvan en forma de bóveda para constituir la pared superior del acueducto de Silvio. Los cuerpos olivares, que faltan en las aves, los reptiles y los peces, no aparecen hasta el fin del sexto mes de la vida fetal ó principios del sétimo.

Los manojos cerebelosos, ó cuerpos restiformes, están perfectamente separados de los precedentes. Se distinguen además en el feto los pequeños manojos mamelonados, que rodean por los lados el surco longitudinal superior.

Usos de la médula.

La médula es el órgano conductor, por una parte, de todas las impresiones, ya procedan del exterior, ya del interior; y por otra, de los órdenes de la voluntad para la locomocion.

La seccion, desorganizacion ó compresion fuerte de la médula destruyen todo sentimiento y todo movimiento *voluntario* en las partes cuyos nervios comunican exclusivamente con la porcion de médula situada por debajo de la seccion.

Los ensayos de Cárlos Bell primero, y después los de M. Magendie, y los innumerables y de mil modos variados de M. Longet (1), han demostrado con la certeza de los experimentos físicos mas incontestables que los manojos posteriores de la médula están exclusivamente relacionados con el sentimiento, y los antero-laterales con el movimiento; por manera que los primeros están exclusivamente en relacion con los nervios de la sensibilidad, de donde todos toman su orígen, y los últimos lo están con los del movimiento. Los hechos de anatomía patológica, experimentos todos salidos de las manos de la naturaleza, están perfectamente acordes con el resultado de los experimentos fisiológicos.

La opinion de Cárlos Bell, relativamente á los manojos ó columnas laterales de la médula, que supone exclusivamente afectos á la trasmision de la causa de los actos mecánicos de la respiracion y al orígen de los nervios que están en relacion con estos movimientos, *nervios* que él llama respiratorios; solo puede considerarse como una hipótesis ingeniosa, desprovista de pruebas, ya de anatomía normal ó patológica como de fisiología experimental.

La médula, independientemente del bulbo raquidiano, no influye en los movimientos respiratorios como en todos los voluntarios, sino como cordon conductor.

No sucede lo mismo con el bulbo raquidiano, tan bien llamado por algunos fisiólogos *bulbo respiratorio;* en efecto, de los excelentes experimentos de Legallois, resulta que el *primer móvil, el principio de todos los movimientos respiratorios, tiene su asiento en esta parte de la médula oblongada* (bulbo raquídeo), *que da origen á los nervios del octavo par;* y M. Flourens, completando en cierto modo los trabajos de Legallois con no menos excelentes experimentos, ha sentado que existe en el bulbo raquidiano un órgano, que llama *primer motor del mecanismo respiratorio, punto central del sistema nervioso, nudo vital.* El límite superior de este punto central y primer motor del sistema nervioso se encuentra inmediatamente por encima del orígen del octavo par, y su límite inferior á 3 líneas (6 milímetros) próximamente por debajo de este orígen.

Punto central del bulbo

Así pues, considerarémos con el célebre anatómico que el *principio que ordena y determina el mecanismo de la respiracion* no reside en los

(1) Yo dudaba todavía después de los trabajos de Ch. Bell y de M. Magendie; pero después de haber presenciado los experimentos tan bien hechos y tan positivos de M. Longet, no he podido menos de admitirlo.

nervios neumo-gástricos, puesto que pueden cortarse estos, y el principio persiste y la respiracion continúa por un tiempo mas ó menos largo y aun por muchos dias después de esta seccion (1).

De la médula espinal estudiada en las cuatro clases de animales vertebrados.

Mamíferos. La médula espinal de los mamíferos se asemeja exactamente á la del hombre; su longitud, volúmen y engrosamientos son enteramente proporcionados á la miotilidad y á la sensibilidad de los órganos, con quienes comunica por medio de los nervios.

Aves. La médula espinal es proporcionalmente mucho mas larga y voluminosa en las aves que en los demás animales; lo que está en relacion con la enorme fuerza muscular que necesita el vuelo. Presenta dos grandes engrosamientos: uno, que corresponde al ala, y otro mayor, excavado de un ventrículo, que pertenece á las extremidades inferiores; este ventrículo era ya conocido por Stenon, que le describió con el nombre de *seno romboidal.*

Segun Nicolai (*Dissertatio de medullâ spinali avium*, Halle, 1811) y Tiedemann, la médula espinal de las aves está excavada de un conducto central, tapizado por una capa delgada de sustancia gris, no solamente en el estado embrionario, sino tambien en el adulto.

Reptiles. En todos los reptiles la médula está compuesta por un conducto tapizado, segun Tiedemann, de una capa delgada de sustancia gris:

1.° En los batracianos (sapo, rana), la médula solo ocupa la parte anterior del conducto vertebral. M. Desmoulins dice (t. 1, p. 157) que la sustancia gris, en esta especie, circunscribe á la blanca, opinion que me parece errónea.

2.° En los ofidianos (serpientes), la médula llena el conducto vertebral en toda su longitud; hay falta completa de sustancia gris, que está reemplazada por la serosidad; de modo que cada mitad de la médula espinal se halla provista de un conducto.

3.° En los saurianos (cocodrilos, lagartos), la médula, casi uniforme y delgada, ocupa toda la longitud del conducto vertebral.

4.° La médula espinal de los quelonianos (la tortuga) es la mas notable de todas por su forma, muy á propósito para esclarecer la ley que preside á las dimensiones de la médula espinal. Tiene tres engrosamientos fusiformes, separados por dos puntos mas estrechos; el engrosamiento medio corresponde á las extremidades superiores, y el inferior á las inferiores; el primer punto estrechado pertenece al cuello, y el segundo al torax.

Peces. La médula espinal de los peces ocupa toda la longitud del conducto vertebral, y su calibre es reniforme en las cinco sextas partes anteriores, disminuyendo y terminando en cono en la sexta posterior. En todos falta la sustancia gris; de modo que la médula está canaliculada.

(1) Léase la excelente obra de M. Flourens: *Recherches expérimentales sur les fonctions et les propriétés du système nerveux*, 2.ª edition.

Segun Arsaki (*Dissert. de piscium cerebro*) y Tiedemann, el conducto medular está tapizado de una capa delgada de sustancia gris.

La balderaya (*lophius piscatorius*) y el tetrodon macho afectan una disposicion notable; en la primera la médula espinal disminuye de calibre al nivel de la tercera vértebra cervical; se hace de repente sumamente delgada, y termina en punta en la octava. Ahora bien, nacen veinte y seis pares de nervios de la parte voluminosa, y solo cinco ó seis de la filiforme. En el tetrodon, no hay médula, propiamente hablando, ó mas bien se halla reducida al bulbo raquidiano, y del contorno de este bulbo nacen treinta y dos pares de nervios.

De estas nociones de anatomía comparada resulta: 1.° que la longitud y calibre de la médula son rigurosamente proporcionales á la fuerza contractil y á la sensibilidad de las partes á que corresponde; y 2.° que la sustancia gris no es, ni con mucho, tan importante como la blanca, puesto que falta en un gran número de especies.

Bulbo raquidiano en la serie de animales vertebrados.

El bulbo raquidiano de los *mamíferos* es semejante al del hombre; pero las pirámides anteriores son mucho mas pequeñas, y las olivas parecen completamente borradas. No existen los tubérculos cenicientos de Rolando como en el hombre. Solo en este se ven los surcos medulares de la pared anterior del cuarto ventrículo, que se consideran como formando, á lo menos en parte, las raíces del nervio auditivo.

Nada de particular presenta el bulbo raquidiano en las *aves* y *reptiles*. En las diversas especies, su volúmen es siempre proporcionado al de los nervios del quinto, y sobre todo del octavo par, que en él toman su orígen.

En los *pescados* se ve que corresponden á este bulbo un par de lóbulos particulares, que se han tomado equivocadamente por largo tiempo como lóbulos laterales del cerebelo, y han oscurecido mucho la anatomía del encéfalo de estos animales. Desmoulins los llama lóbulos del cuarto ventrículo; nosotros los llamarémos lóbulos del octavo par. En la raya y el esturion está tan desarrollado este lóbulo, que forma la mitad de la masa encefálica. En la carpa, independientemente de los lóbulos laterales, que rodean algunas fibras blancas, hay un lóbulo medio. Por lo que, se puede sentar como regla general, que siempre que la médula espinal deba suministrar muchos y voluminosos nervios, hay un engrosamiento ó un lóbulo. Así, en el torpedo, en que los nervios del octavo par, enormes, se distribuyen por el órgano eléctrico, el lóbulo de este nervio tiene un volúmen extraordinario. Los triglas presentan detrás del cerebelo una serie de lóbulos, que corresponden á las prolongaciones digitiformes particulares, destinadas á la progresion de estos animales.

Las olivas tienen su máximum de desarrollo en el hombre; existen tambien, pero pequeñas, en los mamíferos, y desaparecen en las aves, reptiles y peces. Yo las considero como especie de lóbulos en estado rudimentorio.

ISTMO DEL ENCEFALO.

Que debe entenderse por istmo del encéfalo.

Llamarémos *istmo del encéfalo* con Ridley á la porcion adelgazada y á manera de cuello de la masa encefálica, intermedia al cerebro, al cerebelo y á la médula, que corresponde á la pequeña circunferencia de la tienda del cerebelo, y que comprende la protuberancia, pedúnculos cerebrales, tubérculos cuadrigéminos, pedúnculos cerebelosos medios y la válvula de Vienssens (1).

El istmo del encéfalo es el lazo comun de las tres grandes partes del centro nervioso céfalo-raquídeo, á saber: la médula espinal, el cerebro y el cerebelo. Encierra sus medios de comunicacion, ó si se quiere, sus elementos reducidos á la mas simple expresion.

Su forma cuboidea permite estudiar en él seis caras:

1.° La *cara inferior* comprende la protuberancia anular, los pedúnculos cerebelosos medios y los cerebrales.

2.° La *cara superior* está cubierta por la eminencia vermicular superior del cerebelo, por la tela coroidea y por el borde posterior del cuerpo calloso. Para ponerla al descubierto es necesario, estando el cerebro descansando sobre su convexidad, volver el cerebelo de detrás adelante y separar la pia-madre, teniendo cuidado de levantar el conorium ó glándula pineal. Se descubre entonces de delante atrás los tubérculos cuadrigéminos anteriores y posteriores y el conorium, que ocupa el intervalo que separa los tubérculos cuadrigéminos anteriores. Se encuentra además los pedúnculos superiores del cerebelo y la válvula de Vienssens.

3.° Las *caras laterales*, que rodea el nervio patético, se hallan divididas por un surco antero-posterior en dos partes bien distintas: una inferior, formada por la protuberancia y los pedúnculos cerebelosos medios; otra superior, mas reducida y mas próxima que la precedente de la línea media, que presenta: 1.° el pedúnculo superior del cerebelo; 2.° un *manojo triangular*, que llamarémos *manojo triangular lateral del istmo*, de base inferior, y cuyo vértice superior corresponde al tubérculo cuadrigémino posterior. Verémos, al hablar de la estructura del istmo, que

(1) El istmo del encéfalo comprende, si se le añade el bulbo raquidiano, el conjunto de partes conocidas en otro tiempo con el nombre de *médula oblongada;* expresion vaga que es necesario proscribir, porque no para todos significa lo mismo. Así, para Haller, la médula oblongada es lo mismo que bulbo raquidiano; para otros comprende la protuberancia, los pedúnculos cerebrales y cerebelosos y el bulbo raquidiano; y para otros, en fin, que dan á esta expresion su sentido mas lato, la médula oblongada abraza, no solamente las partes que acabo de nombrar, sino tambien los tubérculos cuadrigéminos, tálamos ópticos y cuerpos estriados.

la distincion en dos partes no está fundada en una disposicion puramente superficial, pues que la línea de demarcacion es profunda y existe en todo el espesor del istmo.

5.° La *cara anterior* es continuacion de los tálamos ópticos.

6.° La *cara posterior*, mucho mas estrecha que la anterior, se continúa por la parte inferior con la base del bulbo raquídeo, y por la superior con el cerebelo.

Estudiarémos sucesivamente las diversas partes constituyentes del istmo, en este órden: A. *protuberancia* y *pedúnculos cerebelosos medios*; B. *pedúnculos cerebrales*; C. *pedúnculos cerebelosos superiores* y *válvula de Vienssens*; D. *tubérculos cuadrigéminos*. En cuanto á los *pedúnculos inferiores del cerebelo*, ya los hemos descrito al tratar del bulbo raquidiano con el título de *cuerpos restiformes*.

A. *Protuberancia y pedúnculos cerebelosos medios.*

La *protuberancia anular* (1) es la eminencia blanca, cuboidea, especie de rodete semianular, colocada entre el cerebro y el cerebelo, que ocupa la base del encéfalo, del que es en cierto modo el centro (*meso cefalo*, Chauss.; *nodus encephali*, Somm.). De este centro parten: 1.° por detrás, el bulbo raquidiano; 2.° por delante, dos gruesos manojos blancos, que se introducen en el cerebro y son los *pedúnculos anteriores ó cerebrales*; y 3.° por los lados, se continúa sin línea de demarcacion con un grueso manojo, que se introduce en el hemisferio cerebeloso y son los *pedúnculos posteriores ó cerebelosos* (*pedúnculos cerebelosos medios anteriores*).

La protuberancia, los pedúnculos cerebrales, los cerebelosos medios y el bulbo raquidiano forman la médula oblongada de algunos autores. Muchos anatómicos antiguos habian, en efecto, comparado la protuberancia al cuerpo de un animal, del que los pedúnculos anteriores serian los brazos, los posteriores las piernas, y el bulbo raquidiano la cola; de aquí la denominacion, todavía usada, de *brazos, piernas* y *cola* de la médula oblongada. Varolio habia comparado la protuberancia á un puente, debajo del que vendrian á confundirse muchos brazos de rio, representados por los pedúnculos y el bulbo raquidiano; de aquí el nombre de *puente de Varolio* (*pons Varoli*, *pons cerebelli*).

Volúmen de la protuberancia.

El *volúmen* de la especie de rodete formado por la protuberancia, muy considerable en el hombre, está siempre en relacion con el desarrollo de los lóbulos laterales del cerebelo; la anatomía comparada, la del feto y los vicios de conformacion prueban del modo mas positivo esta correlacion. Falta la protuberancia cuando faltan los lóbulos laterales del cerebelo (2).

Siendo cuboidea la protuberancia, deberiamos considerar en ella seis

(1) El nombre de protuberancia anular procede de que esta parte del encéfalo parece abrazar en forma de anillo las prolongaciones del bulbo raquidiano.

(2) Los animales (aves, reptiles y peces), que carecen de lóbulos laterales ó los tienen muy pequeños, no tienen protuberancia ó es muy pequeña; el hombre, que es el que tiene mayores los lóbulos cerebelosos, es tambien el que tiene la protuberancia mas voluminosa. He visto faltar la protuberancia y el cerebelo en una jóven de diez años.

caras; pero como solo es completamente libre por la inferior, nos contentarémos con indicar las otras.

1.° La *cara superior* está confundida con la parte superior ó departamento superior del istmo, del que verémos que es fácil separarla, porque solo hay sobreposicion y no fusion de estas dos partes. Un corte vertical antero-posterior del istmo da una idea perfecta de esta disposicion.

2.° La *cara anterior* está en gran parte continua con los pedúnculos cerebrales, de los que se distingue por la direccion opuesta de sus fibras y por el rodete saliente que forma por debajo de ellos. Un corte vertical, hecho inmediatamente por delante de la protuberancia, da una idea exacta de sus relaciones con los pedúnculos. Este corte demuestra que las fibras anteriores de la protuberancia, doblándose en la línea media, envian entre los pedúnculos cerebrales una prolongacion antero-posterior, que se amolda al rededor de cada uno de ellos; de modo que cada pedúnculo está rodeado por una especie de collar, *collar de los pedúnculos cerebrales.* Una pequeña escotadura de la protuberancia corresponde á esta prolongacion inter-peduncular.

Collar de los pedúnculos cerebrales.

3.° La *cara posterior* de la protuberancia se continúa con la base del bulbo, de la que se distingue por la direccion de sus fibras y por el rodete que forma por debajo de él. Un corte vertical, practicado inmediatamente por detrás de la protuberancia, ó mejor, como se ve en una excelente lámina de M. Joville, el arrancamiento brusco del bulbo da una idea perfecta de esta disposicion. La cara posterior de la protuberancia envia entre las pirámides una prolongacion análoga á la que hemos visto entre los pedúnculos cerebrales para formar el *collar de las pirámides.*

Collar de las pirámides.

4.° Las *caras laterales* de la protuberancia se continúan, sin línea alguna de demarcacion, con los pedúnculos cerebelosos, y forman con ellos un solo sistema de fibras. Los límites laterales de la protuberancia son enteramente artificiales y formados por dos líneas verticales, tiradas inmediatamente hácia fuera del orígen aparente de los nervios del quinto par.

5.° La *cara inferior convexa*, revestida por la pia-madre, de la que se separa fácilmente, se apoya sobre la parte anterior del canal basilar. Está oblicuamente dirigida hácia adelante y abajo como el plano inclinado de este canal.

Presenta en la línea media un surco antero-posterior, mas ancho en la parte anterior que en la posterior, que corresponde al tronco basilar, por el que parece producido. Sin embargo, debo decir que no es raro encontrar sugetos en los que el tronco basilar se divide en dos ramas, derecha é izquierda, ó en que es mas ó menos flexuoso, y que ofrecen, sin embargo, un surco medio tan pronunciado como de ordinario.

Creo haber manifestado que este canal es efecto de la eminencia de las pirámides anteriores, las que llevan la protuberancia á los lados de la línea media. En efecto, he notado constantemente que la profundidad del surco medio está en relacion directa con el desarrollo de las pirámides; tambien es mayor en el hombre que en la mujer.

La cara inferior ó anterior de la protuberancia presenta en toda su ex-

tension manojos blancos, trasversalmente dirigidos, que parecen cruzarse en ángulo muy agudo, y que pueden dividirse con Rolando en tres órdenes: 1.° *manojos superiores*, que se encorvan de abajo arriba para formar la parte superior de los pedúnculos cerebelosos medios; 2.° *manojos inferiores*, que se dirigen trasversalmente hácia fuera; y 3.° *manojos medios*, que se dirigen oblicuamente hácia abajo y afuera, pasan por delante de los manojos inferiores, y van á formar al borde de los pedúnculos cerebelosos. Entre los manojos superiores y los medios está el orígen aparente de la raíz gruesa ó porcion ganglionar del quinto par. No es raro que falten los manojos medios.

De esto se sigue que los *pedúnculos cerebelosos* no son otra cosa que las fibras trasversales de la protuberancia condensadas y encorvadas sobre sí mismas. La protuberancia y los pedúnculos cerebelosos solo forman un solo sistema de fibras. Se puede, pues, designar con Gall á los pedúnculos cerebelosos y á la protuberancia con el nombre colectivo de *comisura del cerebelo*, *cuerpo calloso del cerebelo*.

B. *Pedúnculos cerebrales.*

Idea general de los pedúnculos cerebrales.

Sucesivamente considerados como prolongaciones del cerebro hácia la médula (*processus cerebri ad medullam oblongatam, ad pontem Varoli*), ó como los brazos, las piernas ó los muslos del cerebro (*crura, femora, brachia cerebri*), otras veces, en fin, como prolongaciones de la médula hácia el cerebro (*processus medullæ oblongatæ ad cerebrum*), los *pedúnculos cerebrales* son dos gruesas columnas blancas, fasciculadas, que nacen de los ángulos anteriores y de la cara anterior de la protuberancia, y se introducen en el cerebro después de (6 líneas) 12 milímetros de trayecto.

Volúmen de los pedúnculos cerebrales.

Cilíndricos, próximos uno á otro y como estrangulados á su salida de la protuberancia, y sin embargo, separados por la prolongacion interpeduncular de la misma (*collar de los pedúnculos cerebrales*), los pedúnculos cerebrales se aplanan, ensanchan y se adelgazan en cierto modo, á medida que se dirigen hácia delante, arriba y afuera. La cinta y la comisura ópticas los circunscriben y limitan por delante, y los cuerpos geniculados externo é interno por la parte externa. Su *volúmen* está en relacion con el de los hemisferios á que corresponden. Iguales en volúmen cuando es buena la conformacion del cerebro, se atrofian con el hemisferio de su lado, como lo he comprobado muchas veces.

Libres por la parte inferior externa é interna, notables por su disposicion fasciculada y el paralelismo de sus manojos, dirigidos todos hácia arriba, adelante y afuera, revestidos por la pia-madre en toda su porcion libre, se confunden por la parte superior con el tramo superior del istmo del encéfalo. Están separados por el surco lateral del istmo, y ya verémos después que pueden separarse completamente del tramo superior del mismo, del que los aisla una capa de sustancia blanca-negruzca. Por la parte anterior, estos pedúnculos se introducen en los tálamos ópticos, á través de los que penetran en los cuerpos estriados y después en los hemisferios.

La *cara interna* de los pedúnculos forma el límite del espacio inter-peduncular.

Sus manojos blancos son ligeramente divergentes y están á menudo cortados perpendicularmente por huellas blancas, procedentes unas de los tubérculos cuadrigéminos posteriores y de la válvula de Vienssens, y otras de la cara interna de los pedúnculos cerebrales. A esta disposicion han dado Gall y Spurzheim el nombre de *entrelazamiento trasversal de los gruesos manojos fibrosos.*

Lámina cribada inter-peduncular.

De la direccion oblicua y divergente de los pedúnculos cerebrales resulta un *espacio interpeduncular*, triangular, ocupado en su parte anterior por los tubérculos mamilares y el tuberculo ceniciento, y presenta en la posterior dos manojos blancos, triangulares, perforados de aberturas vasculares (de aquí el nombre de *lámina cribada inter-peduncular*), separados de los pedúnculos por una línea negruzca. Verémos que estos hacecillos inter-pedunculares no son otra cosa que la prolongacion de los hacecillos de ensanchamiento del bulbo ó hacecillos innominados, y que en este punto es donde se verifica el entrecruzamiento de estos hacecillos.

La *cara externa* de los pedúnculos está abrazada por una circunvolucion del cerebro, que se llama circunvolucion del hipocampo, y concurre á la formacion de la grande hendidura cerebral.

¡C. *Pedúnculos superiores del cerebelo y válvula de Vienssens.*

1.° Los *pedúnculos superiores del cerebelo* se conocen mas generalmente con el nombre de *processus cerebelli ad testes*, que les ha dado Pourfour Dupetit. Me apresuro á decir que este nombre consagra un error anatómico, porque los pedúnculos superiores del cerebelo no terminan en los tubérculos *testes*, sino que se introducen debajo de estos tubérculos, y están cubiertos por el hacecillo triangular lateral del istmo; seria preferible la denominacion de *processus cerebelli ad cerebrum* (Drelincourt).

Los pedúnculos superiores del cerebelo se presentan bajo el aspecto de dos láminas, que nacen en el espesor del cerebelo, á cada lado de la línea media, que se dirigen paralelamente hácia arriba y adelante, y que parecen continuarse, á primera vista, con los tubérculos testes.

Su *cara superior* convexa está recubierta por el cerebelo, del que la separa una doble hoja de la pia-madre. Su *cara inferior* libre concurre á la formacion de la pared superior del acueducto de Silvio. Su *borde externo* está separado de la protuberancia por un surco, que ya hemos indicado con el nombre de *surco lateral del istmo*. Su *borde interno* está unido al del lado opuesto por la válvula de Vienssens, de la que se distingue por su color y espesor.

Su *extremidad inferior* se introduce en el espesor del núcleo blanco del cerebelo.

2.° *Válvula de Vienssens* (*válvula magna cerebri*). Así se llama una lámina muy delgada, semitrasparente, que ocupa el intervalo que separa los dos pedúnculos superiores del cerebelo, *velum medullare*, *velum interyectum*, Haller.

La *cara posterior* cóncava, corresponde por la parte superior al segmento mas inferior del vermis superior, del que está separado por un doble repliegue de la pia-madre. Los dos tercios inferiores de esta cara posterior están recubiertos por una capa gris, surcada trasversalmente, que representa exactamente la disposicion de las caras de una lámina cerebelosa.

La *línea media* está marcada sobre está cara posterior por una impresion lineal, que Rolando mira como la señal de union de las dos láminas, que, segun él, constituyen la válvula.

La *cara anterior* es convexa y forma la pared posterior del acueducto de Silvio. Esta cara anterior está contigua á la parte mas elevada de la extremidad anterior del vermis inferior del cerebelo.

Tos *bordes* de la válvula no están solo justapuestos á los bordes correspondientes de los pedúnculos superiores del cerebelo, sino que forman un todo continuo con estos bordes.

La *extremidad* superior, estrecha, se continúa por la parte posterior de los tubérculos testes, si bien dando un corte vertical medio antero-posterior en este punto, los tubérculos testes parecen ser un ensanchamiento de la válvula.

Esta extremidad presenta á menudo una cinta trasversal, que puede considerarse como la comisura de los pedúnculos superiores del cerebelo y de los nervios del cuarto par.

La *extremidad* inferior, ancha y muy delgada, se continúa con el núcleo del lóbulo medio del cerebelo. Es indudable que la válvula de Viensens no es mas que una *semilámina cerebelosa*. Dando un corte vertical medio antero-posterior, se ve la identidad mas completa entre esta válvula, cuya lámina blanca es una emanacion de la sustancia blanca del lóbulo medio del cerebelo, y cuya sustancia gris surcada, como ya he dicho, recibe para cada una de sus pequeñas divisiones un pequeño núcleo de sustancia blanca.

D. *De los tubérculos cuadrigéminos.*

Preparacion. Colocado el cerebro sobre su cara convexa, se invierte el cerebelo de atrás adelante quitando la pia-madre.

Se llaman *tubérculos cuadrigéminos* ó *bigéminos* (*corpora bigemina*, Sœmmering; *lóbulos ópticos* de las aves, reptiles y peces) cuatro tubérculos regularmente colocados en la cara posterior del istmo, á cada lado de la línea media; forman dos pares, uno anterior, mas voluminoso, llamado *nates*, *eminentiæ natiformes*; otro posterior, mas pequeño, *testes*, *eminentiæ testiformes* (1). Intermedios al cerebro y al cerebelo, los tubérculos cuadrigéminos están situados encima de los pedúnculos cerebrales, en un plano anterior al de la protuberancia, y no merecen, por consiguiente, el nombre de *tubérculos del mesocéfalo* que les ha dado Chaussier. Debajo de ellos está excavada la parte anterior del *acue-*

(1) Estas expresiones son un resultado de la comparacion grosera que se ha hecho por los antiguos entre la médula oblongada y el cuerpo de un animal.

ducto de Silvio, que establece una comunicacion entre el tercero y cuarto ventrículo.

Detrás de ellos se ven el cerebelo y mas particularmente la válvula de Vienssens y los pedúnculos superiores del cerebelo (*processus cerebelli ad testes*); delante de ellos están los tálamos ópticos y el tercer ventrículo.

Su volúmen es poco considerable en el hombre, que solo los presenta en estado rudimentario, porque su desarrollo en la serie animal está en razon inversa del del cerebro y del cerebelo. El espacio que ocupan está circunscrito por un cuadrado de diez líneas de longitud sobre ocho (20 milímetros sobre 16).

Los tubérculos cuadrigéminos anteriores son constantemente mas voluminosos en el hombre que los cuadrigéminos posteriores (1); su color es gris; son oblongos, elipsóides, divergentes y ligeramente cóncavos. Existen en todos los animales vertebrados. Su diámetro mayor está oblicuamente dirigido hácia delante y afuera. En su intervalo está colocado el conarium ó glándula pineal, que cubre un poco su lado interno. Los tubérculos posteriores son mas pequeños, mas desprendidos, y casi hemisféricos; su color es blanco, pero menos que el de la sustancia medular fasciculada. Los tubérculos anteriores están separados de los posteriores por un surcopar abólico, abierto hácia adelante; y otro medio antero-posterior separa los derechos de los izquierdos. De este *surco* parte hácia atrás un pequeño cordon grisáceo ó pequeña columna, bastante densa, que cae perpendicularmente sobre la válvula de Vienssens, ó mas bien sobre la comisura trasversal que está sobre ella, y se bifurca ó trifurca antes de confundirse con esta válvula. Se la ha denominado *pequeño freno de la válvula de Vienssens* (*frenulum veli medularis*).

En el tubérculo posterior termina el *hacecillo triangular lateral del istmo*. Este hacecillo, indicado por Reil, Tidemann y Rolando, que le hacen proceder de los cuerpos olivares, y que en efecto se continúa con los haces blancos antero-laterales profundos de la médula, situados debajo de las olivas, que he descrito con el nombre de *hacecillos sub-olivares* (2); este haz, digo, presenta un *borde anterior*, que se dirige oblicuamente hácia delante y afuera, costeando el tubérculo cuadrigémino anterior para terminar en un pequeño tubérculo, llamado *cuerpo genicular interno*. Su *borde posterior*, oblicuo hácia atrás y afuera, forma un ligero relieve encima del pedúnculo cerebeloso superior, que cubre. Su

(1) El volúmen relativo de los tubérculos cuadrigéminos presenta algunas variedades segun los sugetos y diferencias relativas en las diversas especies de animales, lo que, sin duda alguna, explica por qué los anatómicos antiguos no se entienden acerca de los nombres que dan á estas eminencias; los unos llaman testes, y los otros nates al mismo par de tubérculos. Los tubérculos anteriores son mucho mayores que los posteriores en los rumiantes, los solípedos y los roedores; menos considerables que los posteriores en los carniceros, en el perro, porejemplo.

(2) El haz blanco central profundo, que la médula envia al haz de refuerzo del bulbo, y que he descrito con el nombre de hacecillo sub-olivar, me parece ser el orígen del triangular lateral del istmo. Los hacecillos sub-olivares se dividen, pues, en dos partes: una, que se confunde con el haz de refuerzo del bulbo, y la otra, que va á constituir el lateral del istmo.

base corresponde al surco lateral del istmo, que le separa de la protuberancia y del pedúnculo cerebral, y su *vértice* al tubérculo cuadrigémino posterior.

El tubérculo cuadrigémino anterior se continúa con el tálamo óptico, del que está separado por una depresion en forma de canal. De la extremidad anterior de este tubérculo parten fibras medulares, que verémos formar una capa delgada en la superficie del cuerpo geniculado externo, para contribuir á la formacion del nervio óptico. Esta capa medular es en general proporcionada en los animales al volúmen del tubérculo cuadrigémino anterior (1).

Conformacion interior de las partes constituyentes del istmo del encéfalo.

Preparacion. Cortes antero-posteriores y trasversales del istmo. Estudio por laceracion, por la accion del chorro de agua; estudio en cerebros endurecidos por el alcohol, por la coccion en aceite ó por el agua salada.

Examinado en su conformacion inferior, el istmo del encéfalo presenta tres *departamentos* bien distintos y superpuestos: 1.° uno *inferior*, formado por la protuberancia, por los pedúnculos cerebelosos medios y por la porcion fasciculada de los pedúnculos cerebrales; 2.° *otro medio*, formado por la prolongacion de los haces innominados del bulbo raquídeo, comprendiendo en ellos los haces sub-olivares; y 3.° *otro superior*, que constituyen los haces triangulares laterales del istmo, los pedúnculos superiores del cerebelo, la válvula de Vienssens y los tubérculos cuadrigéminos.

Antes de estudiar esta conformacion interior, me parece oportuno indicar de una manera sucinta las leyes y reglas generales que presiden al entrecruzamiento ó decusacion en todos los tejidos de la economía, entrecruzamiento ó decusacion que domina en cierto modo toda la estructura del centro céfalo-raquídeo y del istmo del encéfalo en particular.

Consideraciones generales sobre el entrecruzamiento ó decusacion.

Hay *entrecruzamiento ó decusacion* siempre que las fibras se cruzan en ángulo, pasan de un lado á otro de la línea media del cuerpo, de la línea media de un miembro, ó del eje de una parte. Si después de haberse entrecruzado una vez, cambian de direccion las fibras entrecruzándose de nuevo, desaparece el entrecruzamiento. Ahora bien, no conozco en la economía ningun ejemplo de este entrecruzamiento en forma de trenza, que algunos anatómicos han admitido en las pirámides del bulbo.

El entrecruzamiento ó decusacion solo puede verificarse entre partes dispuestas linealmente, es decir, entre fibras. Todos los tejidos dispuestos linealmente, á saber, los tejidos fibrosos propiamente dichos, muscular y nervioso, se entrecruzan cuando existen condiciones favorables.

Estas condiciones son: 1.° ocupar los lados de la línea media del cuerpo, de un miembro, ó de una parte; 2.° tener una direccion tal, que las

(1) Es muy voluminosa en el carnero; en el estudio que ha hecho Gall del cerebro de este animal se ha fundado para creer que los nervios ópticos proceden de los tubérculos cuadrigéminos. Esta opinion, muy cierta en los animales, es dudosa en el hombre.

fibras situadas á cada lado de dicha línea se encuentren en una direccion perpendicular ú oblicua. Si las fibras son paralelas, no es posible la decusacion; pero si son horizontales y se encuentran, hay continuidad sin entrecruzamiento.

El entrecruzamiento perpendicular no puede desconocerse.

Hay tambien entrecruzamiento oblicuo ó en forma de aspa.

El entrecruzamiento rara vez se verifica únicamente en el sentido trasversal; casi siempre se efectúa á la vez en el trasversal y en el antero-posterior.

El entrecruzamiento es muy difícil de apreciar cuando las fibras que se encuentran en una direccion trasversal son poco oblicuas, ya antes, ya después del entrecruzamiento; fácilmente se concibe que, sobreponiéndose las fibras entrecruzadas y reuniéndose en forma de hacecillo, parecen un todo continuo. En tal caso, para determinar la existencia del entrecruzamiento es necesario poder séguir, aislar las fibras, ya antes, ya después de este entrecruzamiento; ahora bien, este aislamiento, fácil para el tejido fibroso en razon de su densidad, menos fácil para las fibras musculares por su blandura, es mucho mas difícil para las fibras nerviosas, á pesar de los medios de endurecimiento, todos mas ó menos imperfectos, que se han puesto en uso.

La cuestion del entrecruzamiento, aplicado á las fibras trasversales de la protuberancia y del cuerpo calloso, está aun sin resolver. Las fibras entrecruzadas pueden cambiar bruscamente de direccion después del entrecruzamiento, así como las longitudinales hacerse trasversales y recíprocamente.

1.° *Conformacion interior de la protuberancia y de los pedúnculos cerebelosos medios.*

Hemos visto que la protuberancia presentaba en su cara inferior fibras trasversales blancas, que se torcian unas sobre otras para formar los pedúnculos medios del cerebelo. Si se corta muy superficialmente la protuberancia, se ve, debajo de una capa blanca y muy delgada hácia atrás, y un poco mas gruesa hácia adelante, una sustancia gris-amarillenta, pultácea, no presentando en manera alguna la disposicion lineal intermedia á las fibras trasversales de la protuberancia, disposicion que da á esta parte del encéfalo un aspecto estriado.

Si se lleva el mango del escalpelo debajo del borde anterior de esta protuberancia, y se quita toda la porcion que sobresale del nivel de los pedúnculos cerebrales, se ve que esta protuberancia está atravesada por haces blancos antero-posteriores; y si, por otra parte, llevando el mango del escalpelo debajo del borde posterior de esta misma protuberancia, se quita todo lo que sobresale del nivel de las eminencias piramidales del bulbo raquídeo, se observa que los haces blancos antero-posteriores que atraviesan la protuberancia, son continuacion de las pirámides, y estos están continuados por los pedúnculos cerebrales. Dividiendo la protuberancia por cortes horizontales muy delgados, ya por laceracion, ya por seccion, se nota que las fibras antero-posteriores y trasversales forman

muchas capas sucesivas, por encima de las que se llega al plano medio del istmo.

Este estudio permite ver por una parte, que los pedúnculos cerebrales son continuacion de las fibras antero-posteriores de la protuberancia, y por consiguiente de las pirámides del bulbo; y por otra, que los pedúnculos cerebelosos medios son continuacion de las fibras trasversales de esta misma protuberancia, las que forman un gran número de planos interpuestos á las fibras antero-posteriores, divididas á su vez en planos distintos; la sustancia gris de la protuberancia se prolonga en el espesor de estos últimos y les da un aspecto estriado.

En el límite que separa la protuberancia de los pedúnculos cerebelosos medios, se ve en el espesor de esta protuberancia un haz antero-posterior bastante considerable, que es el haz de orígen del quinto par y que no pertenece, por consiguiente, en manera alguna á los hacecillos piramidales, con los que se ha querido confundir, pero de los que se distingue perfectamente por su situacion mucho mas externa. Por lo demás, como hacecillos longitudinales ó antero-posteriores de la protuberancia, no conozco mas que los haces que desde las pirámides van á los pedúnculos cerebrales y el de orígen del quinto par; me cuesta trabajo comprender cómo un cefalotomista distinguido (1) ha dicho que la protuberancia estaba atravesada por seis conductos, dos que pertenecen á las pirámides, dos á los hacecillos laterales del istmo, y otros dos á los haces posteriores de este mismo bulbo (cuerpos restiformes). La porcion fasciculada de los pedúnculos cerebrales es continuacion de los hacecillos piramidales, y no puedo admitir, como se ha dicho, que una parte de estos hacecillos piramidales se pierda en la protuberancia, de la que partirian otros nuevos, que irian á formar la porcion fasciculada de los pedúnculos cerebrales.

La continuidad de las pirámides con los pedúnculos cerebrales, al través de la protuberancia, puede considerarse como un tipo para la estructura del centro nervioso. En la protuberancia, como en todas las partes constituyentes del sistema nervioso, las fibras se mezclan, se cortan formando diversos ángulos, pero sin confundirse. Nada hay mas demostrado para mí que el hecho siguiente, á saber: que los pedúnculos cerebrales, á pesar de su volúmen aparentemente mayor que el de las pirámides, no son mas que estas mismas, ensanchadas, sin la adicion de nuevos haces.

La protuberancia, estudiada por medio de cortes antero-posteriores, me ha parecido que, en algunas piezas endurecidas por el alcohol, presentaba en la línea media una capa de fibras extendidas de la cara superior á la inferior de la protuberancia; pero un exámen mas detenido me ha demostrado que esta disposicion solo era aparente y que no existian fibras verticales. Verémos pronto que existen de una manera muy pronunciada en el departamento medio del istmo.

En cuanto al entrecruzamiento admitido en la línea media de la protu-

(1) Véanse las excelentes láminas de M. Foville. El error procede indudablemente de haberse creido que el departamento medio del istmo corresponde á la protuberancia.

berancia por muchos anatómicos, no he podido demostrarla, á pesar de haberla sometido á todas las preparaciones posibles. Si tal entrecruzamiento existe en ella, debe estar formado á expensas de los haces longitudinales que la atraviesan, y no por las fibras trasversas; pero en estas no he encontrado ni rafé, ni tabique, ni oblicuidad, nada, en una palabra, de lo que puede dar á conocer una intricacion de fibras, una decusacion; las fibras y haces de la mitad derecha se continúan sin línea de demarcacion con las fibras y haces de la mitad izquierda (1), y ninguna preparacion anatómica me ha permitido encontrar una decusacion horizontal. La protuberancia no presenta otra decusacion que la perpendicular, y esta se verifica á cada lado de la línea media entre las fibras ascendentes de las pirámides y las trasversales de los pedúnculos cerebelosos.

La porcion fasciculada y blanca de los pedúnculos cerebrales, que es continuacion de las pirámides, forma parte del departamento inferior del istmo; está constituida por haces blancos, paralelos, sin mezcla alguna de sustancia gris.

2.° *Conformacion interior del departamento medio del istmo.*

Cuando se ha separado sucesivamente y capa por capa el departamento inferior del istmo, á saber, la protuberancia y los pedúnculos cerebrales, se llega al medio. Endureciéndole previamente con el alcohol, se hace muy fácilmente esta preparacion. Se ve este departamento medio exclusivamente formado por la prolongacion de los haces innominados del bulbo (comprendiendo en él los sub-olivares), los que parece que se ensanchan, disminuyendo de altura en el momento en que pasan por encima de la protuberancia; se ensanchan tambien, pero aumentando de altura, al nivel de los pedúnculos cerebrales, mas allá de los que les seguirémos después. La prolongacion de los hacecillos innominados corta, pues, perpendicularmente á la protuberancia. Sin duda por razon de esta disposicion, decia Varoli, que la médula pasa por encima de la protuberancia como el agua de un canal por debajo de un puente. Este haz innominado, indicado por Rolando (2) con el nombre de haz medio, ha sido perfectamente representado por M. Herbert Mayo, pero sin ninguna descripcion.

La porcion de los haces innominados que corresponde á los pedúnculos cerebrales, se distingue de estos pedúnculos por una capa de materia negra ó negruzca, bien descrita por Sœmmering, y conocida con el nombre de *cuerpo negro de* Sœmmering. Por lo demás, los hacecillos innominados están íntimamente unidos entre sí, desde el cuello del bulbo, donde nacen, hasta los límites anteriores de los pedúnculos cerebrales, es decir, hasta el nivel de la extremidad anterior de los tubérculos cuadrigéminos, desde cuyo punto se separan uno de otro para introducirse en los tálamos ópticos, que no son mas que su ensanchamiento.

(1) M. Foville, fig. 2, lám. 2 del Atlas de su obra, representa algunos haccecillos que del haz posterior de la médula (cuerpo restiforme) pasarian á los arcos trasversos superiores de la protuberancia. No me ha sido posible demostrarlos.

(2) *Recherches sur la moelle allongée*, 1822.

Ahora bien, durante este largo trayecto, ¿cuál es el medio de union de estos hacecillos innominados? ¿Hay simple justaposicion ó union, hay entrecruzamiento? Veamos los hechos. Si en una médula fresca ó endurecida por el alcohol se separa con bastante fuerza las dos mitades del bulbo ráquideo, y si se continúa esta separacion hasta la porcion de la prolongacion de estos hacecillos, que descansa sobre la protuberancia, y sobre la que corresponde á los pedúnculos cerebrales, se ve: 1.° al nivel del bulbo y de la protuberancia una capa muy gruesa de fibras antero-posteriores, que parecen entrecruzarse, y trenzadas cuando se desvian las dos mitades incompletamente separadas del bulbo y de la protuberancia; pero á medida que se efectúa esta separacion, y sobre todo, cuando se examinan las superficies correspondientes de los dos hacecillos innominados, completamente separados, es evidente que estas superficies no han sufrido ninguna disfaceracion, sino que ha habido simple separacion de las dos capas de fibras antero-posteriores unidas; 2.° al nivel de los pedúnculos cerebrales, me ha parecido que no solo hay justaposicion con adherencia de los dos hacecillos innominados, sino verdadero entrecruzamiento; el haz innominado del lado derecho me ha parecido entrecruzarse por hacecillos con el innominado del izquierdo para dirigirse al tálamo óptico izquierdo, y recíprocamente.

Sin embargo, este hecho no es tan evidente, no está tan fuera de duda para mí como el entrecruzamiento de las pirámides.

Ahora se comprende porqué M. Valentin (1) ha admitido una decusacion en toda la altura de la línea media de la pared del cuarto ventrículo, y porqué M. Foville (2) ha representado en una excelente lámina esa decusacion á lo largo de toda la línea media del bulbo, de la protuberancia y del espacio inter-peduncular hasta debajo de los tubérculos cuadrigéminos.

De lo expuesto se deduce que no hay entrecruzamiento, sino apariencia de tal en toda la altura del haz innominado del bulbo, desde el cuello de este hasta el nivel de la extremidad posterior del espacio inter-peduncular; que este aparente entrecruzamiento es resultado de la union de las dos mitades del bulbo; que, por otra parte, si tuviera lugar, solo se haria á expensas de las fibras antero-posteriores, las que forman un sistema particular de fibras entre los dos hacecillos innominados, y no se continúan en manera alguna con las fibras longitudinales de estos haces innominados, pero que el entrecruzamiento está, si no demostrado de una manera incontestable, al menos infinitamente probable entre estos haces innominados en toda la extension del espacio inter-peduncular, es decir, al nivel de los tubérculos cuadrigéminos.

3.° *Conformacion interior del departamento superior del istmo.*

Los *pedúnculos superiores del cerebelo* son fasciculados. Por su extre-

(1) *Névrologie*, trad. de Jourdan, p. 246.

(1) Véase el atlas unido á la obra de M Foville, de admirable ejecucion por MM. Emile Beau y Bion, lám. 2, fig. 4.

midad inferior contribuyen á la formacion del núcleo central del cerebelo, y parecen pertenecer principalmente al lóbulo medio; por su extremidad superior se ramifican en un gran número de fibras, terminando unas en la pared anterior del cuarto ventrículo, á los lados de la línea media, y las otras forman un asa debajo de los tubérculos cuadrigéminos. ¿Se entrecruzan? No me parece fácil dar solucion á esta cuestion.

Estructura de los tubérculos cuadrigéminos. Reil, uno de los primeros que se han ocupado de la estructura de los tubérculos cuadrigéminos, los considera como cuatro masas redondeadas de sustancia gris, colocadas sobre la irradiacion de un haz blanco que se ensancha debajo de ellos. Este haz blanco, que llamaba *presilla* ó *cinta*, proviene, segun él, del bulbo ráquideo, en parte de las pirámides, en parte de las olivas. Esta cinta me parece ser el asa formada por los pedúnculos superiores del cerebelo debajo de los tubérculos cuadrigéminos.

En cuanto á la estructura de los tubérculos cuadrigéminos, me ha parecido mas bien laminosa que fasciculada. No he podido encontrar las fibras blanquecinas en diversas direcciones, que han admitido algunos autores. La sustancia gris domina indudablemente en estos tubérculos como en el tálamo óptico, que les continúa, y que muchas veces me he visto inclinado á considerar como una dependencia de estos tubérculos.

El hacecillo triangular lateral del istmo, por una parte, se introduce entre el departamento superior y el medio, y por otra, puede ser seguido inferiormente hasta los hacecillos sub-olivares, de los que creo es una emanacion. Las fibras anteriores, extendidas desde el tubérculo cuadrigémino posterior al cuerpo geniculado interno, se introducen debajo de este y penetran en el espesor del tálamo óptico. Este hacecillo triangular está superpuesto al pedúnculo superior del cerebelo, que cubre y del que está perfectamente separado.

Estudio de la conformacion interior del istmo del encefalo por medio de cortes.

Dando un corte vertical antero-posterior en la línea media del istmo, se forma una idea exacta de sus tres departamentos: este corte debe interesar el bulbo ráquideo. Se ve: 1.° la masa estriada de blanco y gris, que constituye la protuberancia; masa considerable cuyo corte es elíptico; 2.° el hacecillo innominado del bulbo, mucho mas grueso al nivel de los pedúnculos cerebrales que al de la protuberancia; y 3.° el corte de los tubérculos cuadrigéminos y de la válvula de Vieussens, separados de los hacecillos innominados del bulbo por el acueducto de Silvio y por el cuarto ventrículo.

Los cortes verticales, dirigidos trasversalmente, completan el conocimiento de la conformacion interior del istmo; y nos demuestran el paso de las pirámides y de los hacecillos innominados del bulbo ráquideo al istmo. Estos cortes presentan constantemente un grueso manojo ascendente, que pertenece al quinto par, y que es necesario distinguir de los haces ascendentes, que son prolongacion de las pirámides. Este corte de-

muestra que ningun haz, á excepcion de las pirámides, atraviesa la protuberancia.

Los cortes de los tubérculos cuadrigéminos manifiestan que estas eminencias no son distintas una de otra; que no lo son tampoco, ya de los cuerpos geniculados interno y externo, ya del haz innominado del bulbo; que los tubérculos cuadrigéminos, el tálamo óptico y el haz innominado del bulbo constituyen un mismo sistema provisto de eminencias, que no son otra cosa que los tubérculos cuadrigéminos y los cuerpos geniculados interno y externo. Estoy inclinado á creer que las olivas son una dependencia de estos haces innominados.

Desarrollo del istmo.

El desarrollo de la protuberancia y de los pedúnculos cerebelosos inferiores, medios y superiores está en relacion con el del cerebelo; y el de los pedúnculos cerebrales y haces innominados lo está con el del cerebro.

En el embrion de dos meses los tubérculos cuadrigéminos están constituidos por dos láminas, que se encorvan de abajo arriba y de dentro afuera, y que concluyen por soldarse al fin del tercer mes.

En esta época, los tubérculos cuadrigéminos del hombre presentan una disposicion idéntica á los de los animales. Son en número de dos, derecho é izquierdo, hallándose provistos de una cavidad como en las aves. Completamente descubiertos al principio, los cubren poco á poco los hemisferios cerebrales, á medida que se prolongan de delante atrás.

A la edad de seis meses se presenta la ranura, que divide en dos el par, hasta entonces único, de tubérculos, uno anterior, otro posterior; ya ha desaparecido completamente la cavidad de los tubérculos cuadrigéminos por el engrosamiento de las paredes (1).

Anatomía comparada del istmo.

1.° *Protuberancia y pedúnculos cerebelosos.* El hombre y los mamíferos son los únicos provistos de protuberancia y de pedúnculos cerebelosos. Estas partes, que pueden considerarse como la comisura del cerebelo, tienen un desarrollo proporcional al de los lóbulos laterales de este órgano; efectivamente, el hombre presenta la protuberancia y los pedúnculos cerebelosos en su máximum de desarrollo, y los roedores en su mínimum. No existe protuberancia ni pedúnculos en las otras tres clases de animales vertebrados (aves, reptiles, peces), porque carecen de lóbulos laterales del cerebelo.

2.° *Tubérculos cuadrigéminos.* El hombre es el que los tiene menos desarrollados. Puede decirse que su desarrollo está en razon inversa del de los lóbulos laterales del cerebelo y de los hemisferios cerebrales.

Los tubérculos anteriores son mas voluminosos que los posteriores en el hombre; en los rumiantes, solípedos y roedores, al contrario, son dos

(1) En un feto de siete meses los tubérculos cuadrigéminos no estaban todavía divididos en nates y testes.

ó tres veces mayores los anteriores que los posteriores. En los carníceros, los posteriores predominan un poco sobre los anteriores.

Cubiertos por el cerebro en el hombre y en la primera clase de los mamíferos, están, en gran parte, á descubierto en los roedores y en los queiropteros.

En las aves, reptiles y peces, los tubérculos cuadrigéminos que son bigéminos, están en su máximum de desarrollo; en ocasiones, mas voluminosos que los hemisferios cerebrales, se hallan provistos de una cavidad y constituyen verdaderos lóbulos, llamados lóbulos ópticos, porque, en efecto, los nervios ópticos proceden exclusivamente de ellos.

En las *aves* los lóbulos ópticos han sufrido una dislocacion considerable; y ocupan las partes laterales de la base del cerebro. Los lóbulos ópticos de las aves no son en manera alguna los tálamos de los nervios ópticos, como se habia creido; en esta clase de animales los tálamos ópticos se encuentran inclinados hácia delante.

En los *reptiles* los tubérculos cuadrigéminos están constituidos, como en las aves, por dos lóbulos voluminosos, ovoides y contiguos.

En los *peces* la determinacion de los tubérculos cuadrigéminos presenta bastantes dificultades, aunque los lóbulos que los constituyen han sido tomados, ya por los hemisferios cerebrales, ya por los tálamos ópticos. M. Arsaky (*de piscium cerebro*) ha refutado perfectamente este doble error.

Usos de las partes constituyentes del istmo del encéfalo.

1.° *Usos de la protuberancia.* Muy importantes, pero aun mal determinados. Las lesiones mas ligeras de la protuberancia se traducen por parálisis cruzadas considerables. He notado en todas estas lesiones una alteracion notable en la facultad de articular los sonidos. Sus funciones, como *conductor de la accion nerviosa*, son, pues, incontestables; empero, como centro de accion nerviosa, como *asiento*, como *órgano de una facultad*, no están demostradas, aunque parece indicarlo la presencia de una cantidad considerable de sustancia gris en su espesor.

2.° *Usos de los pedúnculos cerebelosos medios.* Los hechos patológicos y las vivisecciones demuestran que, cuando uno de los pedúnculos está dividido ó alterado en un animal, resulta un movimiento de rotacion al rededor del eje del cuerpo; este movimiento de rotacion se verifica del lado de la seccion hácia el opuesto, esto es, del lado fuerte hácia el débil. Este movimiento de rotacion depende indudablemente de la falta de equilibrio entre las dos mitades del cuerpo, y esta falta de equilibrio proviene de una parálisis incompleta. La seccion de los pedúnculos cerebelosos medios produce un efecto cruzado.

3.° *Usos de los pedúnculos cerebrales.* La seccion ó lesion de uno de estos pedúnculos, practicada mas de veinte veces por M. Longet (1), ha producido constantemente un movimiento circular, que se verificaba siempre del lado opuesto á la lesion, es decir, del derecho al izquierdo,

(1) *Anatomie et phisiologie du système nerveux*, p. 457, t. I.

si la lesion existe en el pedúnculo cerebral derecho. Este resultado tiene mucha analogía con la rotacion sobre el eje del animal, producida por la seccion del pedúnculo cerebeloso. Segun M. Lafargue, al movimiento circular sucede el de rotacion sobre su eje cuando el animal está cansado.

4.° *Usos de los haces innominados.* Los efectos de la lesion de estos haces no han sido todavía aislados de los de la lesion del bulbo, de la protuberancia y de los pedúnculos cerebrales.

5.° *Usos de los tubérculos cuadrigéminos.* Resulta de los experimentos de M. Flourens (1) que la ablacion de los tubérculos cuadrigéminos en los mamíferos y en las aves produce la ceguera, siendo su efecto cruzado. Este es el único uso que está demostrado por la experimentacion. Ahora es necesario averiguar si es aplicable al hombre lo observado en los animales, y en particular en las aves, cuyos tubérculos cuadrigéminos (lóbulos ópticos) están muy desarrollados.

En cuanto á la cuestion de saber si los tubérculos cuadrigéminos son simples conductores de las impresiones visuales, como los nervios ópticos ó bien el órgano central de la vision, me parece de imposible resolucion.

(1) *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux*, seconde édition, 1842.

CEREBELO.

El *cerebelo* (παρεγκεφαλες, Aristote), *cerebellum*, es la parte del órgano encefálico que ocupa las fosas occipitales inferiores. Existe en todos los animales provistos de cerebro y de médula, y por consiguiente en todos los vertebrados.

Son muy raros los casos de falta congénita del cerebelo (1).

Descuidado durante mucho tiempo el estudio del cerebelo, ha sido después estudiado con mucho talento por Petit de Namur (2) y por Malacarne (3). Vieg d'Azyr y Chaussier han descrito con bastante exactitud la conformacion exterior de este órgano; Reil, Gall y Rolando se han ocupado mas especialmente de su estructura.

Conformacion exterior del cerebelo.

Situacion. El cerebelo ocupa la parte posterior é inferior de la cavidad del cráneo; y está encajado entre las fosas occipitales inferiores y el repliegue de la dura-madre, que se llama tienda del cerebelo. Está encima y detrás de la médula espinal y del istmo del encéfalo. Hallándose cubierto por el cerebro solo en la especie humana; de aquí el nombre de *cerebrum inferius.* Es posterior al cerebro en las otras especies; de donde el nombre de *cerebrum posterius.*

La dura-madre, la aragnoides y la pia-madre le forman una triple cubierta, cuya disposicion ya hemos indicado de una manera general.

Volúmen y peso. El cerebelo es mas voluminoso en el hombre que en las demás especies de animales. Su volúmen está en relacion constante con el del cerebro; ¿seria posible establecer rigurosas proporciones entre el peso del cerebro y el del cerebelo como ha dicho Cuvier? Me parece que los hechos están en oposicion con esta opinion.

El cerebelo, incluida la protuberancia y el bulbo raquídeo, pesa 120 á 150 gramos (de 4 á 5 onzas), término medio; se puede valorar la relacion aproximativa del cerebro y cerebelo en la proporcion de 7 á 1 (4).

Segun Gall y Cuvier, el cerebelo de la mujer es proporcionalmente mas voluminoso que el del hombre; segun Gall está en relacion con la energía

(1) He referido, *Anat. pathol.*, con fig., un caso de ausencia del cerebelo.

(2) *Carta de un médico de los hospitales del rey*, Namur, 1710.

(3) *Encefalotomia nuova universale*, Torino, 1780.

(4) Chaussier dice: «Segun gran número de investigaciones comparativas, hemos visto algunas veces en el hombre adulto que el cerebelo era la 6.ª, la 7.ª otras veces, pero mas raras las 10.ª ó 11.ª parte del peso del cerebro. En el niño recien nacido le hemos encontrado la 13.ª, la 14.ª, la 17.ª, la 21.ª, la 26.ª y á veces la 33.ª parte del peso total del cerebro.» *Del encéfalo*, p. 77.

de las funciones generatrices, traduciéndose al exterior por el desarrollo de las elevaciones occipitales inferiores (1).

El cerebelo es proporcionalmente menos voluminoso en el niño que en el adulto; entre el cerebro y el cerebelo del niño la relacion es :: 1 : 20.

Densidad. La consistencia del cerebelo ha ocupado mucho á los anatómicos, acerca de la que no están conformes. Esto depende de la falta de medios rigurosos apropiados para apreciar esta consistencia. Fácilmente se concibe que su conversion en pulpa, por efecto del peso, cayendo de una altura determinada, es un medio á la vez poco concluyente y de difícil aplicacion. Es tambien difícil por la falta de homogeneidad del cerebelo; los resultados obtenidos respecto á la sustancia gris, no son aplicables á la blanca. En cincuenta cerebelos examinados comparativamente con el cerebro por Malacarne, veinte y tres eran mas blandos que el cerebro, tanto la sustancia blanca como la gris; trece tenian la sustancia cortical tan dura, y la sustancia medular mas consistente y elástica; diez eran mas consistentes, y cinco le excedian mucho en dureza. En algunos cerebelos uno de los hemisferios era mucho mas consistente que el otro.

Resulta de mi observacion: 1.° que el centro medular del cerebelo es mas consistente que el del cerebro; 2.° que la sustancia gris del mismo es mas blanda que la del cerebro; y 3.° que esta sustancia gris se reblandece en el cadáver con mucha rapidez, de manera que es difícil obtener un cerebelo cuya sustancia gris esté en el estado normal.

Forma. El cerebelo representa un elipsóide, achatado de arriba abajo, cuyo diámetro mayor, que es trasversal, tiene de 9 á 10 centímetros (3 pulgadas y media á 4); el antero-posterior de 5 y medio á 6 centímetros y medio (2 pulgadas á 2 y media), y el vertical de 5 centímetros y medio (2 pulgadas) en su porcion mas gruesa, y de 12 milímetros (6 líneas) en la menos gruesa, es decir, en la circunferencia. Se puede comparar el cerebelo á un corazon de naipes franceses, cuya escotadura estuviera hácia atrás y el vértice truncado hácia adelante, ó mejor quizá, con los antiguos, á dos esferóides achatados, confundidos por sus puntos justapuestos.

El cerebelo es perfectamente simétrico; sin embargo, no es raro ver una diferencia bastante notable entre la mitad derecha y la izquierda de este órgano (2).

(1) No creo que puede darse á esta idea otro valor que el que se da á una hipótesis ingeniosa. La aptitud para la generacion no depende de ninguna manera del cerebelo, porque todos los animales invertebrados carecen de cerebelo, y en algunas especies de vertebrados, notable por su excesivo apetito venéreo, el cerebelo es sumamente pequeño. Citanse, sin embargo, algunos hechos que parecen establecer que la disminucion de la abolladura occipital ha seguido á la extirpacion del testículo correspondiente; pero seria necesario ante todo demostrar el hecho y establecer de una manera exacta que la desigualdad de las abolladuras occipitales es posterior á la castracion. Por otra parte, las investigaciones de M. Parchappe tenderian, al contrario, á considerar al cerebelo como menos voluminoso en la mujer que en el hombre. Se ve, pues, que esta cuestion está muy léjos de resolverse.

(2) En cuatro casos de hemiplegia que he tenido ocasion de observar, habia al mismo tiempo atrofia del hemisferio derecho del cerebro y del izquierdo del cerebelo; estos

En el cerebelo hay una cara superior, otra inferior y una circunferencia.

1.° *Cara superior.* Presenta en la línea media una eminencia antero-posterior, mucho mas pronunciada hácia adelante que atrás, donde concluye. Esta eminencia, que está surcada trasversalmente y dividida en anillos como un gusano de seda, y que no es distinta del resto del cerebelo, ha sido denominada *vermis superior, processus vermiformis superior, eminencia vermicular superior.* Esta eminencia, que cubre la válvula de Vienssens y los tubérculos cuadrigéminos, debe considerarse con Malacarne como la parte superior del *lóbulo medio del cerebelo.*

A las partes laterales presenta la cara superior un plano inclinado hácia fuera y abajo.

Esta cara superior está separada de los lóbulos posteriores del cerebro por la tienda del cerebelo.

2.° La *cara inferior* del cerebelo está colocada en la concavidad de las fosas occipitales, sobre la que se amolda exactamente; se halla dividida en dos mitades laterales redondeadas, *lóbulos, hemisferios del cerebelo*, por un surco medio antero-posterior, *gran cisura media del cerebelo* (*vallecula*, Haller). Este surco divide completamente el cerebelo hácia atrás, donde recibe la hoz del cerebelo; hácia adelante está constituido por un canal, que recibe el bulbo raquídeo; en medio presenta un espacio romboidal, en cuyo fondo aparece la base de una eminencia piramidal, surcada trasversalmente por anillos, y que los antiguos han denominado *vermis inferior, eminencia vermicular inferior* (*piramide laminosa*, Malacarne). Esta eminencia, mas pronunciada y distinta que el vermis superior, presenta cuatro prolongaciones ó ramas dispuestas en forma de cruz: una posterior, afilada, que ocupa la parte posterior de la gran cisura media; dos laterales, que se introducen en los ángulos laterales del cuarto ventrículo; y otra anterior, que se prolonga adelgazándose de atrás adelante, terminando en un abultamiento en forma de pezon (eminencia mamilar de Vieg d'Azyr). El pezon terminal del vermis inferior está libre en el cuarto ventrículo. Ha sido mal separado del vermis inferior por Chaussier con el nombre de *tubérculo laminoso del cuarto ventrículo.* Malacarne lo ha designado con el de *uvula.*

El vermis inferior no es mas que la parte inferior del *lóbulo medio del cerebelo*, constituyendo la parte superior el vermis superior. El vermis superior se continúa sin línea de demarcacion con los dos hemisferios del cerebelo; de manera que superiormente no experimentan ninguna interrupcion en la línea media las láminas del cerebelo. El vermis inferior, que parece á primera vista destinado á separar estos dos hemisferios, es, sin embargo, un medio de continuidad para gran número de láminas del cerebelo, como se ve perfectamente separando un hemisferio del otro.

3.° *Circunferencia.* Elíptica, ó mas bien en forma de corazon de naipe francés, presenta en la parte posterior una escotadura (*escotadura posterior*), cuyos bordes, redondeados y convexos, interceptan un espacio

hechos me hacen creer que existen relaciones íntimas entre los hemisferios opuestos de estas dos partes del encéfalo.

triangular, que recibe la hoz del cerebelo y la cresta occipital interna. En el fondo de esta escotadura se ve una superficie surcada trasversalmente, que une el vermis superior con el inferior, que podria llamarse vermis posterior, y que pertenece al lóbulo medio del cerebelo. Los bordes redondeados de la *escotadura* se continúan con la circunferencia del cerebelo. Vista por delante, la circunferencia del cerebelo está constituida por los pedúnculos cerebelosos medios, que son rectilíneos como la cara posterior de los peñascos, á los que corresponden. Esta circunferencia presenta hácia adelante, en la línea media, una escotadura, ó mas bien un canal profundo para recibir el bulbo raquídeo y el istmo del encéfalo, que abrazan en la mitad posterior de su circunferencia (*grande escotadura cerebelosa anterior*). En esta escotadura se ve hácia abajo la pequeña eminencia vermicular que hemos dicho constituye el pezon terminal del vermis inferior.

Por la parte anterior de su circunferencia el cerebelo emite ó recibe todos sus haces de comunicacion con el cerebro y con la médula; así, independientemente de los pedúnculos cerebelosos medios, vemos los superiores del cerebelo ó *processus ad testes*, y los cerebelosos inferiores ó *processus ad medulam*. Ya hablarémos de estos hacecillos, que son en número de seis, tres en cada lado.

Surcos, lóbulos, láminas y laminillas del cerebelo.

Toda la superficie del cerebelo está surcada por líneas curvas, generalmente concéntricas, horizontales, pero poco regulares. Estos surcos no son paralelos, porque se encorvan unos hácia otros, cortándose en ángulo muy agudo. Estos surcos, que parecen todos igualmente superficiales cuando el cerebelo está cubierto de sus membranas, no pueden ser bien estudiados hasta haber hecho su ablacion. Entonces se ve que estos surcos tienen una profundidad muy desigual, y presentan bajo este punto de vista, como los segmentos de las capas que los separan, una especie de jerarquía.

Se pueden dividir estos surcos en cuatro órdenes con respecto á su desigual profundidad. Los surcos de primer órden con los mas profundos; llegan hasta el núcleo central, y dividen el cerebelo en *segmentos* ó *lóbulos*. Entre los surcos de primer órden, los mas profundos son los que ocupan la circunferencia del cerebelo. Es tal la profundidad de uno de estos surcos, que se ha creido que divide el cerebelo en dos mitades, una superior y otra inferior; pero esta profundidad del surco ó surcos de la circunferencia y la desigualdad de los surcos de primer órden se explica por la mayor ó menor distancia del núcleo central.

Los segmentos ó *lóbulos cerebelosos* están divididos en segmentos secundarios por los surcos de segundo órden.

Los segmentos secundarios están divididos en láminas, y estas en *laminillas* por dos órdenes de surcos mas pequeños.

Pourfour de Petit, Malacarne y Chaussier han estudiado los segmentos, las láminas y laminillas del cerebelo con bastante minuciosidad.

Los diferentes resultados que han obtenido (1), dependen menos de las variedades en la disposicion del órgano que de la falta de una base uniforme para proceder á su enumeracion.

Los segmentos de la circunferencia del cerebelo son los mayores; representan segmentos de elipsóide muy ensanchados en su parte media, y adelgazados en sus extremidades. Los segmentos de la cará superior son concéntricos; y corresponden á la misma curva en todo el cerebelo. Los de la cara inferior son concéntricos para cada mitad ó lóbulo del cerebelo, ó independientes de los segmentos del lóbulo opuesto.

Las láminas del cerebelo están aplicadas unas á otras como las hojas de un libro, y separadas entre sí en toda su longitud; solo se unen al resto del cerebelo por su borde adherente.

No sucede lo mismo con las laminillas que pasan de una lámina á otra y aun de un segmento á otro. Si se separan, en efecto, los segmentos del cerebelo, se ven los surcos de separacion oblicuamente recorridos por un gran número de laminillas, que van de un segmento á otro.

La disposicion de los segmentos, láminas y laminillas en la línea media, merece ser mencionada. Estos segmentos, láminas y laminillas no están interrumpidos al nivel del vermis superior; solo se observa en este sitio una ligera inflexion; de modo que la parte media de los segmentos posteriores es en cierto modo atraida hácia delante, y describe una curva con concavidad posterior. Se observan además en esta línea media algunas ligeras modificaciones. Parece que hay cambio de láminas y laminillas entre los diversos segmentos, y que unos se adelgazan y terminan en los puntos donde parece que nacen los otros.

Al nivel del vermis inferior está establecida la continuidad entre los dos lóbulos del cerebelo por las ramas laterales de este vermis. Pero hácia adelante, al nivel del bulbo raquídeo, los dos hemisferios están perfectamente distintos uno de otro. Ahora se puede comprender lo cierto é inexacto que pueda haber en la comparacion que Haller ha establecido entre el vermis superior y el cuerpo calloso.

Hácia atrás, al nivel de la escotadura, está establecida la continuidad por medio de pequeños anillos trasversos, de que ya hemos hablado y que constituyen el *vermis posterior*.

La reunion de los vermis inferior, superior y posterior, que constituye el *lóbulo medio del cerebelo*, que Gall y Spurzheim llaman parte primitiva ó fundamental del cerebelo, porque en efecto existe en todos los animales y en un gran número (aves, reptiles, peces), en que faltan completamente los lóbulos laterales, constituye ella sola la totalidad del cerebelo. Conviene añadir que de todos los mamíferos, el hombre es el que tiene los lóbulos laterales mas desarrollados, y menos el lóbulo medio.

Lóbulo medio rudimentario, y lóbulos laterales muy desarrollados son los caractéres del cerebelo del hombre; lóbulo medio muy desarrollado,

(1) Winslow admite 3 lóbulos, Collins 6, Pourfour du Petit 15, Malacarne 11, Chaussier 16. Este último admite en el cerebelo 60 láminas y de 600 á 700 laminillas. Es digno de notarse que Malacarne solo ha encontrado 324 laminillas en un individuo afectado de enagenacion mental.

lóbulos laterales en estado rudimentario es el carácter del cerebelo de los demás animales. Podrian distinguirse con nombres particulares todos los segmentos del cerebelo, cuyo número es de diez á doce.

Debemos mencionar en particular: 1.° el *segmento ó lóbulo de la circunferencia*, que es el mayor; 2.° *los lóbulos del bulbo raquídeo* (*lobuli medullæ oblongatæ, amigdales, lobuli tonsillares*), que están situados detrás del bulbo raquídeo, sobre cuya parte lateral se amoldan por su lado interno, que es cóncavo, convexos en su lado externo y posterior, que se introduce un poco en el agujero occipital. Una depresion notable en forma de cuello indica las partes introducidas en el agujero occipital. Estos lóbulos del bulbo raquídeo, cuya disposicion ha chocado á todos los anatómicos, son los mas internos de cada hemisferio cerebeloso. Están separados uno de otro por el vermis inferior, y terminan hácia adelante y adentro por una extremidad mamelonada, que ocupa en parte el cuarto ventrículo. Al rededor del segmento formado por el lóbulo del bulbo describen curvas concéntricas los demás segmentos inferiores del cerebelo. Mencionarémos además: 3.° el *lóbulo del nervio neumogástrico*, que es una especie de tubérculo prominente (*flocculi seu lobuli nervi vagi*), situado detrás de los nervios facial y auditivo. Este lóbulo está como implantado en el borde inferior del pedúnculo cerebeloso medio delante del lóbulo del bulbo.

Conformacion interior del cerebelo.

La conformacion interior del cerebelo comprende: 1.° el cuarto ventrículo; y 2.° la sustancia del cerebelo.

Del cuarto ventrículo.

Preparacion. En un cadáver: 1.° se divide verticalmente el lóbulo medio del cerebelo; 2.° en otro, se divide verticalmente la protuberancia en la línea media; 3.° y en un tercero, se separa el bulbo raquídeo del cerebelo. Por medio de la primera seccion se pone á descubierto la pared anterior del cuarto ventrículo; por la segunda se descubre la pared posterior; y 4.° por la separacion del bulbo y del cerebelo se llega al ventrículo por su extremidad inferior, penetrando la vista en toda su profundidad. Importa estudiar el cuarto ventrículo bajo todos sus aspectos.

El *cuarto ventrículo* es una cavidad romboidal intermedia, por una parte, al bulbo raquídeo y al istmo del encéfalo, que forman su pared anterior, y por otra al cerebelo, que constituye la posterior. Los antiguos le llamaban con Galeno *ventrículo del cerebelo*. Tiedemann le denomina *primer ventrículo*, en razon á su desarrollo, que es anterior al de los demás ventrículos, y por su existencia constante en todos los mamíferos.

El cuarto ventrículo, terminado en punta inferiormente, se ensancha mucho en su parte media, y se estrecha hácia arriba para continuarse con el tercer ventrículo.

Distinguirémos en el cuarto ventrículo una pared anterior, otra posterior, un suelo, dos orificios, uno superior, otro inferior, y dos ángulos laterales. Su direccion es oblicua hácia abajo y atrás.

Pared anterior ó inferior. Está formada por la cara posterior del bulbo raquídeo y por la porcion del istmo del encéfalo que corresponde á la pro-

tuberancia. Esta pared, que hemos descrito al hablar del bulbo raquídeo y del istmo del encéfalo, presenta el surco medio que forma el tallo del *calamus scriptorius*, y las líneas blancas que se han comparado á las barbas de una pluma. Su figura representa un rombo, cuyos bordes superiores están formados por los pedúnculos superiores del cerebelo, y los inferiores por los cuerpos restiformes. La cara posterior de los haces innominados constituye la pared anterior, que tapiza una membrana densa, fácil de separar por medio de la diseccion. Esta membrana está separada de los hacecillos innominados por una capa de sustancia gris.

La *pared posterior ó superior* representa una especie de bóveda, que constituyen: 1.° en la parte superior los pedúnculos superiores del cerebelo (*processus cerebelli ad testes*) y la válvula de Vienssens, ya descrita; 2.° hácia abajo el cerebelo, que presenta en esta region *tres eminencias mamelonadas*, una media y dos laterales, que llenan en cierto modo toda la capacidad del cuarto ventrículo. La eminencia media es el segmento mas anterior del vermis inferior, que se eleva hasta la válvula de Vienssens, con la que está contiguo. Las dos eminencias laterales están formadas por los segmentos mas internos de los lóbulos del bulbo raquídeo, segmentos llamados por algunos anatómicos *lóbulos tonsilares*. Las dos eminencias laterales no se bañan como la media en el líquido ventricular, sino que están separadas por la lámina fibrosa del cuarto ventrículo.

La eminencia mamelonada media (*uvula*, Malacarne, *eminencia mamilar del vermis inferior*, Vicg d'Azyr), que Chaussier ha querido separar, sin razon, del vermis inferior, y que ha denominado *tubérculo laminoso del cuarto ventrículo*, se asemeja á una válvula móvil. Se une al cerebelo por dos pedículos blancos, que se dirigen hácia afuera y atrás sobre las ramas laterales de la eminencia crucial que representa el vermis inferior. Presenta además dos repliegues anchos y delgados, bastante análogos por su espesor al *septum lucidum*, y que me parecen formados por un repliegue de la membrana interna, cubierto por una lámina medular muy delgada, *repliegues semilunares*, que, naciendo de las partes laterales de este mamelon, se continúan con la raíz del lóbulo del nervio neumogástrico (1).

Estos repliegues, que no son otra cosa que las válvulas de Tarin (2), son muy delgados, semitrasparentes, adherentes á la pared posterior del cuarto ventrículo por su borde convexo, y libres por sus dos caras y borde cóncavo. Los dos repliegues semilunares y la eminencia mamelonada media representan perfectamente el velo del paladar, figurando la

(1) La eminencia mamelonada media del vermis y los dos repliegues, conocidos con el nombre de válvulas de Tarin, representan bastante bien el borde libre del velo del paladar; de aquí procede indudablemente el nombre de úvula, dado por Malacarne á esta eminencia media, y el de *amigdalas*, *lóbulos tonsilares*, dados á los lóbulos delbulbo que sobresalen á las partes laterales del cuarto ventrículo.

(2) La descripcion que da Tarin es tan poco explícita, que no todos los anatómicos tienen la misma opinion acerca de estas válvulas, y yo mismo habia creido que Tarin habia descrito con el nombre de *valvulæ semi circulares*, *inferiores et posteriores quarti ventriculi*, las dos lengüetas neurilemáticas que limitan á cada lado el orificio del cuarto ventrículo.

úvula la eminencia mamelonada. Estos repliegues no merecen de ninguna manera el nombre de válvulas, como lo ha hecho observar Vieg d'Azyr, que las llama simplemente *láminas semilunares de la eminencia mamelonada del vermis inferior.*

Suelo y orificio inferior del cuarto ventrículo.

1.° *Suelo del cuarto ventrículo.* Si se repara con precaucion el bulbo raquídeo del cerebelo, se deja ver una lámina fibrosa, extendida de uno á otro, que sirve, en cierto modo, de suelo al cuarto ventrículo. Esta lámina, que se continúa con el neurilema del bulbo, presenta tres partes bien distintas: 1.° una media, en forma de lengüeta triangular, que se dirige horizontalmente hácia atrás y se aplica á la prolongacion anterior del vérmis, al que se adhiere; y 2.° dos laterales triangulares, que forman los lados del orificio del cuarto ventrículo, y que se han descrito equivocadamente con el nombre de válvulas de Tarin.

Además de la lámina fibrosa, presenta otra de la misma naturaleza, situada detrás de los filetes de orígen del nervio neumogástrico, á los que se adhiere, y que llamarémos por esta razon *lámina del nervio neumogástrico.* Esta lámina cierra á los lados del bulbo el cuarto ventrículo, que se presenta abierto cuando ha sido separada. Se extiende desde el cuerpo restiforme al lóbulo del nervio neumogástrico, y se prolonga por la parte superior sobre el nervio auditivo.

2.° *Orificio inferior del cuarto ventrículo.* Si se separa el bulbo ráquideo del cerebelo, se nota en la línea media, entre las arterias cerebelosas inferiores, una abertura romboidal, limitada: 1.° hácia adelante por el pico del calamus; 2.° hácia atrás por la prolongacion anterior del vérmis inferior, que tapiza la lengüeta media de la lámina fibrosa; á los lados y hácia adelante por los bordes algo desgarrados de las lengüetas laterales; y 3.° lateralmente y hácia atrás, por el lado interno, los lóbulos del bulbo raquídeo.

Esta abertura, que Magendie ha indicado como que establece una comunicacion entre el líquido ventricular y sub-aragnoideo, ¿es normal, es accidental, y únicamente el resultado del modo como se procede á su demostracion? Hé aquí las razones en pro y en contra.

Las razones que parecen militar en contra de la existencia de una abertura en este sitio son:

1.° La disposicion de su contorno, que no tiene ninguno de los caractéres de las aberturas naturales, que son lisas y redondeadas. Aquí, los bordesse presentan desiguales; y casi siempre quedan restos de membranas en el pico del calamus. Si se separa la especie de lengüeta triangular que está unida al vérmis inferior, se ve que esta lengüeta no es mas que una porcion desprendida de esta membrana, cuyas dimensiones están exactamente en relacion con la abertura que obtura completamente. Se puede observar mejor esta disposicion examinando la membrana fibrosa de delante atrás, después de haber dividido la protuberancia y el bulbo raquídeo.

2.° He encontrado la lámina fibrosa que forma el suelo del cuarto ventrículo sin dividir, como la hé hallado tambien en el perro y en el cordero, cinco ó seis veces en el hombre; si se dice que tal resultado depende de una obliteracion accidental, responderé que no existia señal alguna de trabajo morboso, ya en el eje céfalo-raquídeo, ya en su membrana.

3.° En muchos casos de hidrocéfalo crónico, existian en los ventrículos muchas libras de líquido; mientras el tejido celular sub-aragnoideo de la médula solo contenia la cantidad normal.

4.° En el cerebro de muchos niños, que han muerto con todos los síntomas del hidrocéfalo ventricular agudo, he encontrado los ventrículos laterales muy vastos, pero vacíos. Se me ha ocurrido sí, en este caso, no podria haberse roto la membrana y dado paso al líquido, mientras que en los casos ordinarios resistiria á su evacuacion.

Tales eran los argumentos que creia aducir en favor de la no existencia de la abertura del suelo del cuarto ventrículo. Pero si se considera:

1.° Que en la inmensa mayoria de casos, por muchas precauciones que se adopten para la extraccion del cerebro, ya en el feto, ya en el adulto, se encuentra siempre esta abertura;

2.° Que en la apoplegía ventricular, se halla siempre serosidad sanguinolenta en el tejido celular sub-aragnoideo de la médula;

3.° Que si se inyecta un líquido colorado en los ventrículos cerebrales, penetra constantemente en el tejido celular sub-aragnoideo de la médula, y recíprocamente; se vendrá á admitir que existe una comunicacion constante entre la serosidad ventricular y la que ocupa el tejido celular sub-aragnoideo de la médula; que el orificio que acabo de indicar es el medio de comunicacion; y que la oclusion de este orificio es la excepcion y no la regla.

Para terminar la descripcion del cuarto ventrículo, tengo que hablar de su ángulo superior y de sus laterales, y por fin, de un órgano vascular particular, completamente semejante al plexo coroideo de los ventrículos laterales, y que por esta razon puede llamarse *plexo coroideo del cuarto ventrículo.*

Por el *ángulo superior* de la cavidad romboidal que representa el cuarto ventrículo, se continúa con el tercero ó ventrículo medio, por medio de un acueducto, llamado *acueducto de Silvio*, aunque ya le describió Galeno, cuyo acueducto está colocado debajo de los tubérculos cuadrigéminos y de la válvula de Vienssens.

Los *ángulos laterales* del cuarto ventrículo son muy prolongados, y llegan hasta la extremidad interna del *cuerpo romboidal* del cerebelo, cuyo cuerpo describirémos al hablar de su estructura.

Plexos coroideos del cuarto ventrículo.

En número de dos, los plexos coroideos principian el uno al lado del otro, por una extremidad muy tenue, sobre la cara anterior de la lengüeta media del orificio inferior del cuarto ventrículo, cuya lengüeta queda unida, como ya hemos dicho, al vérmis inferior, se dirigen divergentes

hácia arriba, y se encorvan hácia fuera; después circuyen los lados de la eminencia media del cuarto ventrículo, se dirigen horizontalmente hácia fuera, detrás de los cuerpos restiformes, después detrás de la lámina fibrosa del nervio neumogástrico, y se ensanchan considerablemente en este punto para terminar en el lóbulo de este nervio.

Membrana interna del cuarto ventrículo.

El aspecto liso y brillante que presenta la superficie del cuarto ventrículo es debido á la presencia de una membrana de apariencia serosa, que es continuacion de la que tapiza los demás ventrículos. Esta membrana, que se endurece notablemente por la inmersion prolongada en el alcohol, es mucho mas resistente al nivel de la cara posterior del bulbo que en los demás puntos. Hablaré de su naturaleza cuando me ocupe de la membrana que tapiza los ventrículos del cerebro.

ESTRUCTURA DEL CEREBELO.

Estudio del cerebelo por medio de cortes.

Si se da un corte en el cerebelo, se ve que está compuesto de dos sustancias, una superficial, *cortical*, que es *gris;* y otra central, *medular*, que es *blanca*; la primera es blanda, y casi siempre se separa en parte con las membranas, por poco alterado que esté el cerebelo por la putrefaccion ó por la maceracion; y la segunda es bastante densa para poder resistir á una fuerte presion.

Entre la sustancia gris y la blanca se ve, por medio de los cortes, una especie de *lista amarillenta*; esta lista pertenece á una lámina del mismo color, mas resistente que la sustancia gris y muy adherente á la blanca. Destruyendo la sustancia gris por medio de la maceracion, se pone á descubierto esta lámina amarilla. Hay, pues, en el cerebelo tres sustancias, *gris*, *amarilla* y *blanca*. Comparo la lámina amarilla del cerebelo con la membrana amarilla plegada de las olivas (1).

Aquí se presenta una cuestion: ¿qué proporcion existe entre la sustancia gris y la blanca? Examinando un corte del cerebelo se ve que predomina la primera; como se puede demostrar de una manera rigurosa macerando el cerebelo durante algunos dias. La sustancia gris, mas alterable, se separa á manera de una pulpa, y el núcleo restante de sustancia blanca apenas representa la tercera parte del peso y volúmen del cerebelo.

Puede decirse con verdad, que la sustancia gris predomina en el cerebelo y la blanca en el cerebro.

(1) Rolando, *Osservazioni sul' cerveletto*, p. 187, 1825; me parece que es el primero que ha hablado de la existencia de tres sustancias, la *medollare*, la *cinereo-rossigna* y la *cinerea externa corticale*.

Segun M. Baillarger, la sustancia gris del cerebelo, lo mismo que la del cerebro, se compone de seis capas estratificadas, alternativamente opacas y trasparentes, de la superficie hácia las partes profundas.

Esto supuesto, estudiemos: 1.° los cortes verticales; y 2.° los cortes horizontales del cerebelo.

Cortes verticales.

Los *cortes verticales antero-posteriores* presentan una figura muy elegante, conocida con el nombre pintoresco de *árbol de la vida*, denomicion que ha recibido, ya por la importancia que se ha dado á la estructura del cerebelo, ya por su semejanza con el follaje del thuya ó árbol de la vida. Practicando los cortes en la línea media, se presenta el *árbol de la vida del lóbulo medio*, y haciéndolos en los lados, el *árbol de la vida de los lóbulos laterales.*

A. El *árbol de la vida del lóbulo medio* está formado por un núcleo central de sustancia blanca, de forma triangular, del que parten dos ramas principales, una inferior para el vérmis inferior y posterior, es decir, para toda la parte anterior y posterior del lóbulo medio; y otra superior para todo el vérmis superior. Estas dos ramas se subdividen en seis, variables por su direccion, longitud y espesor, los que se subdividen en ramos secundarios, y estos en ramificaciones. En el punto de las divisiones, existe siempre un pequeño abultamiento de sustancia blanca.

Una lámina amarillenta muy delgada, y mas afuera una capa de sustancia gris, de una línea (2 á 3 milímetros) de grueso, reviste cada una de estas ramificaciones, ramos y ramas para constituir las laminillas, láminas y segmentos del lóbulo medio.

Por medio de este corte se puede observar además: 1.° el lóbulo medio del cerebelo; 2.° la continuidad del vérmis superior, posterior é inferior; 3.° la forma general del lóbulo medio, que es rotácea ó en forma de rueda (la eminencia mamelonada del vérmis inferior, que es anterior y está en contacto con la válvula de Vienssens); 4.° el número y disposicion de los segmentos, láminas y laminillas del cerebelo; y 5.°, en fin, la disposicion de la válvula de Vienssens, que no es mas que la ramificacion mas superior del núcleo central, y que puede considerarse como una semilámina del cerebelo.

B. *Arbol de la vida de los lóbulos laterales.* Se pone á descubierto por medio de un corte vertical, dirigido desde los pedúnculos medios del cerebelo hácia su circunferencia.

1.° En el centro de cada lóbulo se ve un núcleo blanco central, del que parten quince ó diez y seis prolongaciones ó ramas, que son los núcleos de otros tantos segmentos. Estas ramas se dividen en ramos secundarios, y estos en ramificaciones. Estas divisiones están cubiertas por una lámina amarillenta. Sobre ellas se encuentra amoldada una capa gris de una línea (2 á 3 milímetros) de grueso.

2.° Es muy fácil observar que los segmentos del cerebelo son muy desiguales por su volúmen, direccion y manera de dividirse.

3.° Que los segmentos superiores son los mas pequeños, los de la circunferencia los mas voluminosos (1), y los inferiores son un término medio.

(1) El segmento de la circunferencia, que es el mas voluminoso, se divide inmedia-

4.° Que no existe ninguna cavidad entre los segmentos; pues que las láminas y aun las laminillas ocupan los intervalos de estos segmentos.

5.° Que estos están encorvados sobre sí mismos de atrás adelante para constituir una especie de rueda ó círculo horizontal, cuya direccion es perpendicular á la del lóbulo medio, que hemos visto representar una especie de rueda vertical.

En el centro del núcleo blanco de cada mitad del cerebelo, á menos distancia del plano superior que del inferior, se ve el *cuerpo romboidal de Vienssens, cuerpo dentado* ó festonado de Vieg d' Azyr, *cuerpo ciliar* (1), de forma ovoidea, y cuya cubierta membranosa amarillenta, densa y plegada en forma de ziczac, representa las olivas, por cuya semejanza acostumbro describirle con el nombre de *oliva ó cuerpo olivar del cerebelo*; Gall y Spurzheim le han considerado como un ganglio; de aquí el nombre de *ganglio del cerebelo.*

Su diámetro menor, que es vertical, es igual al tercio del diámetro mayor, que es horizontal. En un caso en que este último diámetro tenia 15 líneas (32 milímetros), el primero tenia 5 (10 milímetros). Por lo demás, el volúmen de la oliva cerebelosa varía en los diversos individuos, y siempre está en razon directa del volúmen del lóbulo lateral del cerebelo; por esto está mucho menos desarrollado en los animales que en el hombre.

De los pedúnculos del cerebelo. Del núcleo central de cada lóbulo lateral, parten, ó si requiere, terminan los *pedúnculos del cerebelo*, que son en número de seis, tres en cada lado, divididos en *superior, medio é inferior.*

Los *pedúnculos superiores del cerebelo* generalmeute se conocen con el nombre de *processus cerebelli ad testes.* Se ven delante del vérmis superior, y parecen dirigirse de las partes laterales del lóbulo medio á los tubérculos cuadrigéminos. Ya verémos que esto no es una simple apariencia.

Los *pedúnculos inferiores* (*processus cerebelli ad medullam*) no son otra cosa que los cuerpos restiformes, y sirven para establecer una comunicacion íntima entre el cerebelo y la médula.

Por último, los *pedúnculos medios, pedúnculos cerebelosos, piernas de la médula oblongada*, anteriores á los dos precedentes, ocupan la parte anterior de la circunferencia del cerebelo, continuándose sin línea de demarcacion con la protuberancia.

Cortes horizontales.

Los cortes horizontales del cerebelo, estudiados con tanto esmero y perfectamente figurados por Vieg d' Azyr, demuestran que las dimensio-

tamente en dos mas pequeños; el corte que describimos demuestra que es un error haber admitido sobre la gran circunferencia del cerebelo un surco horizontal que fuera de uno á otro pedúnculo cerebeloso medio.

(1) Para dividir el cuerpo romboidal es necesario que el corte siga los pedúnculos inferiores del cerebelo. Para formarse una idea exacta de la analogía que existe entre la oliva del cerebelo y la del bulbo, debe comprenderse en el mismo corte el cuerpo romboidal y el olivar del bulbo.

nes del núcleo medular central exceden mucho á las de este mismo núcleo medular en el sentido vertical (1).

Estos cortes horizontales, que deben hacerse paralelamente á la cara superior del cerebelo, permiten observar la disposicion respectiva de las láminas, ya paralelas, ya oblicuas, las unas con relacion á las otras, recorren unas toda la circunferencia del órgano, terminando las otras por una extremidad adelgazada, para renacer bien pronto al pasar de uno á otro segmento.

Por último, á favor de estos cortes puede verse la continuidad del lóbulo cerebeloso derecho con el izquierdo, por el intermedio del lóbulo medio. En el lóbulo medio las láminas presentan mas irregularidad que en los laterales; se cortan en diversos ángulos; reconstituyendo en cierto modo, formando nuevas combinaciones, de tal manera, que muchos anatómicos han admitido un verdadero entrecruzamiento en esta parte media del cerebelo.

El lóbulo medio presenta tambien su centro medular, que une los medulares laterales; de manera que haciendo bien el corte, puede obtenerse una especie de centro oval cerebeloso, análogo al oval de Viensens.

Estudio del cerebelo por medio del chorro de agua y del endurecimiento.

A. *Estudio por medio del chorro de agua.* Un chorro de agua, dirigido sobre los cortes verticales del cerebelo, descompone el núcleo blanco central de cada lóbulo lateral en una porcion de hojuelas muy tenues, que constituyen las diferentes láminas ó laminillas del cerebelo. Todas las láminas ó laminillas del cerebelo terminan en el núcleo central del lóbulo correspondiente. Cada lámina representa una especie de abanico, cuyo borde adherente, muy estrecho y cóncavo, se apoya sobre el núcleo central, con el que se continúa, y cuyo borde convexo corresponde á la superficie del cerebelo. Es digno de observarse que todas estas láminas, las unas ascienden y van á formar los segmentos, láminas y laminillas del plano superior del cerebelo; las otras descienden para constituir estas mismas partes en el plano inferior; y por fin, las últimas son intermedias, horizontales y oblicuas para constituir las mismas partes de la circunferencia del cerebelo. Al nivel de cada division, parece que hay un ensanchamiento que resulta, no de un aumento real de sustancia blanca, sino de una separacion de las láminas.

La estructura del cerebelo, considerada de una manera general, es pues, laminosa. Del núcleo central blanco parten innumerables láminas, que justapuestas, sin confundirse nunca, forman grupos, que se dividen en otros secundarios, terciarios, como los ramos del árbol de la vida; de manera que la última lámina contiene por lo menos dos hojuelas. La disposicion laminosa ¿es el último término del análisis anatómico?

(1) Hay en cada lóbulo cerebeloso *un centro medular*, análogo al de los hemisferios cerebrales, es decir, un punto en que la seccion horizontal presenta dimensiones mayores que en todos los demás.

Cada lámina presenta estrías radiadas; ahora bien, estas estrías radiadas ¿indican una disposicion lineal ó fibrosa del cerebelo?... Por medio del microscopio se ve en estas láminas la fibra nerviosa primitiva. Mas adelante nos ocuparémos, aunque sucintamente, de este punto.

En el núcleo central las láminas, mas unidas unas á otras, se separan mas difícilmente por medio del chorro de agua que las mas excéntricas; el cuerpo romboidal, que puede llamarse *oliva cerebelosa*, resiste mas que las demás partes del cerebelo. El chorro de agua concluye, sin embargo, por interesar su extremidad interna, que parece naturalmente abierta, y por dividirla en dos mitades, uno superior, y otro inferior. Entonces se observa que el aspecto dentado del corte de la oliva resulta del fruncimiento de la lámina amarillenta y densa que forma la corteza; que la sustancia blanca penetra en el interior de la oliva por su lado interno al mismo tiempo que un gran número de vasos; que esta sustancia blanca forma láminas, que terminan en todos los puntos de la lámina amarillenta; de modo que la oliva cerebelosa representa un pequeño cerebelo.

B. *Estudio del cerebelo endurecido.* El estudio de este órgano, endurecido por el alcohol ó por la coccion en aceite, en agua salada ó por la maceracion en agua saturada de hidroclorato de sosa y de deuto-cloruro de mercurio, como hacia Rolando, confirma todos los resultados obtenidos por el chorro de agua.

Por medio de estas preparaciones pueden estudiarse, mejor que por el chorro de agua, las relaciones del núcleo central de cada lóbulo con los pedúnculos cerebelosos; se ve de la manera mas clara partir ó terminar en dicho núcleo estos pedúnculos. Es muy difícil determinar la parte que toman en la formacion de este núcleo central. Todo lo que sabemos es que, desde el momento que emergen de él, presentan una disposicion fasciculada, y que todas las láminas y laminillas cerebelosas parecen terminar en los haces del pedúnculo medio.

Idea general del cerebelo.

Resulta de lo expuesto: 1.° que el cerebelo está constituido por dos lóbulos laterales y un medio; 2.° que los lóbulos están formados por numerosos segmentos, que se subdividen en otros mas pequeños, en láminas y laminillas; 3.° que cada lóbulo está constituido por un núcleo central, sobre el que se apoyan todos los segmentos, y que es además el punto de confluencia ó de partida de los pedúnculos; 4.° que los pedúnculos presentan una disposicion lineal ó fasciculada; y que el núcleo central presenta la misma estructura, pero de un modo menos evidente; 5.° que la sustancia blanca de los segmentos del cerebelo está formada por láminas aplicadas unas á otras, sin que exista entre ellas una verdadera continuidad; 6.° que cada lámina tiene la forma de un abanico, y que las hojas que constituyen el núcleo central de cada segmento se separan para formar los segmentos secundarios, las láminas y laminillas; 7.° que la lámina menor del cerebelo está constituida por dos hojas de sustancia blanca, revestidas por una capa amarillenta muy delgada, cubierta por otra

bastante gruesa de sustancia gris; y 8.° que el cuerpo romboidal ú oliva del cerebelo está formado por fibras ó láminas de sustancia blanca, que se irradian para terminar en los diversos puntos de la superficie interna de la membrana amarilla y densa que constituye la corteza.

Teoría de Gall. Gall ha presentado una teoría muy ingeniosa acerca del cerebelo, que está bastante generalizada en el dia, aunque presenta muchos vacíos.

La direccion opuesta de los pedúnculos del cerebelo le ha sugerido la idea de los *haces divergentes* y *convergentes*, á los que ha asociado su teoría sobre los ganglios, que considera como medios de refuerzo, es decir, como puntos de orígen de nuevos haces.

Segun él, los pedúnculos inferiores del cerebelo ó cuerpos restiformes, que llama *haces primitivos del cerebelo*, son las raíces ó hacecillos de orígen del cerebelo. Apenas han penetrado en el órgano algunas líneas, encuentran el cuerpo romboidal ú oliva cerebelosa, que Gall considera como *verdadero ganglio*, ó *aparato de nacimiento y de refuerzo de una gran parte de la masa nerviosa del cerebelo*. Segun él, á cada diente de la oliva cerebelosa corresponde un ramo nervioso principal. Cree que de este ganglio parten todas las prolongaciones nerviosas, que cubiertas por la sustancia gris forman el lóbulo medio y los laterales.

Independientemente de los haces precedentes ó *haces divergentes*, que constituirian, segun Gall, los aparatos de formacion en haces primitivos, existen hacecillos nerviosos *entrantes* ó convergentes, que formarian los *aparatos de reunion*, las *comisuras* del cerebelo; estos hacecillos no tienen ninguna conexion inmediata, ni con los haces primitivos ni con el cuerpo romboidal, y naciendo todos de la sustancia gris de la superficie del cerebelo se dirigirian en diversas direcciones entre los filetes divergentes para formar los pedúnculos cerebelosos medios y la protuberancia, que Gall considera como la *comisura del cerebelo*.

En cuanto á los pedúnculos superiores del cerebelo, Gall cree que son los hacecillos de comunicacion del lóbulo medio del cerebelo con los tubérculos cuadrigéminos. La válvula de Vieussens seria la comisura de estos pedúnculos.

Considerarémos esta teoría como una hipótesis ingeniosa; ¿por qué los pedúnculos inferiores son las raíces, los hacecillos primitivos del cerebelo mas bien que los pedúnculos superiores? ¿Quién ha visto á estos hacecillos primitivos ensancharse en la oliva cerebelosa? ¿Por qué se ha de incluir á la oliva cerebelosa en la categoría de los ganglios? ¿A qué viene la distincion de los hacecillos en convergentes y divergentes? (1) ¿Para

(1) «Estas fibras entrantes, dice Tiedemann (traduct. française par Jourdan, p. 169), son entidades quiméricas, porque la protuberancia anular y las fibras medulares que la constituyen existen ya en el feto de cuatro meses, esto es, en una época en que no se encuentran ni ramas, ni ramos, ni aun hojas cubiertas de sustancia cortical; Gall las hace, por consiguiente, nacer de partes que se presentan despues de ellas.» La refutacion de Tiedemann me parece que tambien está fundada en una hipótesis, porque no está probado que la formacion de la sustancia gris sea posterior á la de la blanca; y las investigaciones de M. Baillarger (*Mém. de l'Acad. roy. de méd.*, 1840) han probado

qué esa teoría sobre los aparatos de refuerzo, en los que se engendrarán nuevas fibras nerviosas? ¿Qué necesidad hay de ese lenguaje figurado, metafórico cuando se trata de cuestiones puramente anatómicas?

Teoría de Rolando. De los resultados obtenidos en el cerebelo endurecido por una fuerte solucion salina, y de los que le habia proporcionado la anatomía del cerebro del gato marino como del estudio de la evolucion del cerebro del pollo, ha considerado este autor el cerebelo del hombre formado por una gran vejiga, cuyas paredes, fruncidas y plegadas sobre sí mismas, constituirian los diversos órdenes de surcos que dividen el cerebelo en lóbulos, láminas y laminillas (1).

Los hechos precedentes refutan sobradamente esta hipótesis.

Lo positivo es, que el cerebelo está formado de la reunion de dos lóbulos laterales y uno medio; y que estos lo están por un gran número de segmentos, que se dividen en otros mas pequeños, en láminas y laminillas. La estructura del cerebelo es laminosa, cuyas láminas son estriadas; y cada una contiene dos hojas de sustancia blanca, cubiertas por sustancia gris. El cerebelo comunica con la médula por medio de los pedúnculos inferiores ó cuerpos restiformes, que hemos visto son continuacion de los cordones posteriores y antero-laterales de la médula; comunica con el cerebro por medio de los pedúnculos superiores, *processus cerebelli ad testes*, que deberian denominarse mejor *processus cerebelli ad cerebrum*, porque hemos visto que los pedúnculos superiores, en vez de detenerse en los tubérculos cuadrigéminos, pasan por debajo de ellos y se unen á los haces innominados. Verémos después que estos pedúnculos superiores atraviesan los tálamos ópticos y los cuerpos estriados para terminar en los hemisferios. Los pedúnculos medios y las fibras trasversas de la protuberancia establecen una comunicacion íntima entre los dos lóbulos del cerebelo (2).

Vasos del cerebelo.

Hemos visto que cada arteria vertebral daba un ramo cerebeloso inferior y posterior, y que de la basilar nacian las cerebelosas inferior, anterior y superior. Estas arterias se dirigen flexuosas por la superficie del cerebelo, sin penetrar en los surcos de las láminas, dando una porcion de ramos.

Las venas acompañan á las arterias y se dirigen al seno derecho, á los petrosos y laterales. Las últimas ramificaciones de estos vasos se pierden

además que la época de la aparicion de la sustancia gris es mucho mas precoz que lo que cree el célebre anatómico aleman, que hace depositar la sustancia gris sobre la superficie de la blanca al principio del noveno mes únicamente.

(1) *Osservazioni sull' cervelleto*, p. 187. En el tollo, el cerebro está formado por una doble lámina gris y blanca, plegada gran número de veces sobre sí misma.

(2) El efecto cruzado para la accion del cerebelo no está todavía perfectamente demostrado; algunos hechos manifiestan que la atrofia de uno de los hemisferios del cerebro coincide con la misma lesion del hemisferio opuesto del cerebelo, parecen probar la accion directa de este último. La disposicion laminosa del cerebelo y sus dos sustancias han sugerido á Rolando la idea de comparar este órgano á una pila de Volta, á un aparato electro-motor.

en la pia-madre cerebelosa, membrana notable por su finura, delgadez y poca resistencia.

Desarrollo ó evolucion del cerebelo.

El cerebelo aparece algun tiempo después de la médula espinal. Consiste al principio en dos láminas, prolongaciones de la médula, que se aproximan hácia la línea media; estos son los pedúnculos cerebelosos inferiores ó cuerpos restiformes. El cerebelo del hombre representa bastante bien en esta época el de los peces y reptiles. A los cuatro meses forma este órgano una especie de cintura uniforme, de 8 milímetros de ancha, al rededor de los tubérculos cuadrigéminos y del bulbo raquídeo. La protuberancia anular ya existe; hay rudimentos del cuerpo romboidal; la superficie del cerebelo está entonces uniforme y completamente desprovista de surcos. A los cinco meses aparecen cuatro surcos trasversales; la seccion vertical del cerebelo presenta cinco ramos, pero no hay aun láminas ni laminillas; no hay todavía distincion entre la parte media y las laterales del cerebelo. Al sexto mes, division del cerebelo por la escotadura posterior; surcos de diferentes órdenes, y cuerpo romboidal voluminoso. En los tres últimos meses los hemisferios adquieren poco á poco el predominio que tendrán, después del nacimiento, en la parte media.

De que la médula preceda al cerebelo en su desarrollo, como de que este parece formado por la prolongacion de los haces posteriores de la médula, ¿se sigue por eso que el cerebelo sea una produccion, una eflorescencia de la médula? No ciertamente; todo lo que podemos deducir es que hay sucesion en el desarrollo.

¿Debemos admitir que el cerebelo se produce por una secrecion de la pia-madre? Ya he hecho justicia á esta doctrina. ¿Admitirémos que la sustancia gris es segregada la última, como han dicho Reil y Tiedemann? Para mí esto no es mas que una asercion, que necesita probarse. La observacion rigurosa de los hechos demuestra que la sustancia cortical se forma al mismo tiempo que la medular.

Del cerebelo en la serie animal.

1.° En los *peces* el cerebelo es, en general, pequeño; pero en la raya y en el tollo es voluminoso, dividido en circunvoluciones, que se prolongan hácia adelante por encima de los lóbulos ópticos (tubérculos cuadrigéminos); hácia atrás sobre el lóbulo del octavo par. En los siluros, segun la observacion de Weber, el cerebelo es proporcionalmente tan voluminoso como el cerebro del hombre; cubre la mitad posterior de los lóbulos cerebrales, del mismo modo que en el hombre el cerebro cubre al cerebelo. En todos los peces este órgano está provisto de una cavidad considerable. En ninguno de estos animales se presenta dividido en segmentos, láminas y laminillas.

2.° *Reptiles.* No hay cerebelo en los batracios (rana, ranacuajo) y en los ofidios (serpientes). La mayor parte de los anatómicos le admiten, sin embargo, pero en estado rudimentario. Es muy pequeño y en forma

de bóveda en los quelonios (tortuga); y muy voluminoso en los saurios (lagarto, cocodrilo).

3.° *Aves.* En estos animales el cerebelo, muy considerable, pero reducido al lóbulo medio, representa un elipsóide, cuyo diámetro mayor es vertical. Está profunda y regularmente recorrido por surcos horizontales, curvilíneos, cuya mitad superior tiene la concavidad hácia abajo, y la inferior arriba. Todos terminan en un pequeño tubérculo ó apéndice, que corresponde á cada extremidad del diámetro trasverso. El corte del cerebelo del pájaro presenta un árbol de vida, compuesto de sustancia blanca cubierta por sustancia gris.

4.° *Mamíferos.* En las tres clases que hemos examinado, el cerebelo está reducido al lóbulo medio. En todos los mamíferos existen *lóbulos laterales.* Primero pequeños y en forma de apéndices, como en los roedores, cuyo cerebro difiere poco del de las aves; aumentan progresivamente á medida que se llega al hombre, que, tanto bajo el punto de vista del desarrollo del cerebelo como del cerebro, ocupa el grado mas elevado de la escala animal. En todos los mamíferos el desarrollo de los lóbulos laterales del cerebelo está en razon directa del desarrollo de las olivas cerebelosas ó cuerpo romboidal, que Vieg d'Azyr negaba equivocadamente en los mamíferos.

En todos el desarrollo de la protuberancia anular, que no existe en las tres primeras clases, porque carecen de lóbulos laterales, está en rigurosa relacion con el desarrollo de los lóbulos laterales del cerebelo.

Usos del cerebelo.

Sus usos no son bien conocidos.

La opinion de Gall, que consideraba el cerebelo como el *órgano del instinto de la propagacion ó del amor físico*, opinion defendida en nuestros dias con mucho talento por M. Serres, está victoriosamente refutada por la anatomía patológica, por la comparada y por la fisiología experimental.

Segun M. Flourens (1), «en el cerebelo reside una propiedad de la cual no se tenia idea en fisiología, y que consiste en *coordinar* los movimientos *ordenados* por ciertas partes del cerebro, *excitados* por otras...; el cerebelo es el asiento exclusivo del principio que coordina los movimientos de locomocion.»

Debo decir en obsequio de la verdad que ningun hecho de fisiología experimental sobre el encéfalo, no está mejor demostrado que el de la influencia que ejerce el cerebelo en la coordinacion de los movimientos, y que el *equilibrio* del animal se destruye así que los lóbulos cerebelosos han sido interesados hasta cierta profundidad.

Los hechos patológicos demuestran que en las enfermedades del cerebelo la parálisis ordinariamente cruzada, es bastantes veces directa (2).

(1) Obra citada, 2.ª edicion, prólogo, p. 12.

(2) Para mas detalles consúltese la obra ya citada de M. Longet. Puede consultarse tambien la excelente memoria de M. Bouillaud, titulada *Recherches cliniques et expé-*

Las funciones del cerebelo ¿están limitadas al equilibrio, á la coordinacion de los movimientos? Es mas que probable que este órgano presida á otros actos muy importantes de la economía; pero nos son completamente desconocidos.

rimentales, tendant à prouver que le cervelet préside aux actes de l'equilibration, de la station et de la progresion, et non à l'instinct de la propagation (*Arch. génér. de méd.*)

Willis consideraba el cerebelo como el órgano especial de la música y el orígen de todos los movimientos involuntarios; otros le han mirado como el orígen de todos los movimientos voluntarios; otros como el asiento de la sensibilidad; otros, por fin, como el principio motor que hace marchar á los animales hácia adelante; pero ninguna de estas opiniones está fundada en datos suficientes.

DEL CEREBRO PROPIAMENTE DICHO.

El *cerebro*, propiamente dicho, es la porcion de masa encefálica que ocupa toda la cavidad del cráneo, excepto las fosas occipitales inferiores. El cerebro es el capitel, la coronacion de la médula raquídea, á la que además de superior (*cerebrum superius*) es anterior (*cerebrum anterius*); tambien se le ha considerado sucesivamente como el orígen ó la expansion de la misma. El istmo del encéfalo, y mas particularmente los pedúnculos cerebrales, los hacecillos innominados y los pedúnculos cerebelosos superiores, le unen de una manera íntima al cerebelo y á la médula espinal. La tienda cerebelosa completa su encajonamiento y le separa del cerebelo, que está situado detrás y debajo de él. El cráneo, la dura-madre, la aragnoides y la pia-madre le forman una cuádruple envoltura (1). Situacion.

Volúmen y peso del cerebro.

El *volúmen* considerable del cerebro es sin disputa uno de los rasgos mas característicos de la organizacion del hombre. Muchos animales tienen la masa encefálica proporcionalmente tanto ó mas voluminosa (el canario, el tití, el delfin); mas refiriéndonos al cerebro, propiamente dicho, y á los hemisferios cerebrales, los animales mas favorecidos, bajo este aspecto, no se acercan con mucho á la especie humana. Volúmen.

En el aducto el peso del cerebro, propiamente dicho, esto es, el cerebro separado del cerebelo y de la protuberancia cerebral, por una seccion de los pedúnculos, varia de dos á tres libras (1,000 á 1,500 gramos) (2). Peso.

Creo imposible formar una regla de proporcion entre el volúmen y peso del cerebro y el volúmen y peso del cuerpo. ¿No se ve, en efecto, que uno de los términos de la comparacion, el peso del cuerpo, es en extremo variable? Se pueden leer, en Haller, todos los cálculos que se han hecho so-

(1) El cerebro es sin duda alguna la parte del centro céfalo-raquídeo que con mas asiduidad han estudiado los anatómicos y fisiólogos, y sin embargo, nada puede añadirse todavía á lo que en su tiempo dijo Fantoni: *Cerebrum, pars hominis est cujus obscura adhuc structura, obscuriores morbi, obscurisimæ functiones, perpetim philosoforum et medicorum torquebunt ingenium* (') (Fantoni. Obs. anat., p. 103).

(2) He pesado el cerebro de un individuo muerto á consecuencia de una intoxicacion saturnina con todos los síntomas de una compresion cerebral, cuyo cerebro nos pareció hipertrofiado, y el peso total de la masa encefálica era de 1,505 gramos; el cerebro, propiamente dicho, pesaba 1,350, y el cerebelo comprendiendo la protuberancia y el bulbo raquidiano 155. El peso absoluto del cerebro del caballo y del buey apenas llega á la mitad del de el hombre. M. Parchappe ha encontrado en veinte y nueve sugetos que el cerebro pesa, por término medio, 1,555 gramos.

bre este punto, siendo la diversidad de resultados obtenidos la mejor crítica que puede hacerse de semejante proceder.

No sucede lo mismo con respecto al cerebro y cerebelo. Segun mis observaciones, el cerebelo es el de la dozava ó la octava parte del cerebro.

Volúmen y peso comparativos del cerebelo.

Importa fijar aproximativamente la relacion que existe, bajo el punto de vista del volúmen, entre los cerebros comparados en los diversos individuos, sexos y edades.

Resulta de un gran número de hechos: 1.° que el volúmen y el peso del cerebro son independientes de la talla de los individuos; 2.° que el volúmen absoluto del cerebro es generalmente mayor en el hombre que en la mujer; 3.° que en el feto y en el niño, el cerebro es propiamente mucho mas voluminoso que en el adulto; pero que su volúmen absoluto va siempre en aumento desde el nacimiento hasta una edad todavía indeterminada; y 4.° que en la vejez, el cerebro se atrofia como los demás órganos, y no llena completamente la cavidad del cráneo, ocupando la serosidad el vacío que resulta.

Influencia del ejercicio de las facultades sobre el volúmen del cerebro.

¿El volúmen del cerebro puede aumentar por el ejercicio de este órgano y disminuir por la inaccion? Sin duda alguna el cerebro debe obedecer, bajo este concepto, á las leyes que rigen los otros órganos; pero oponiendo la caja ósea en que está encerrado gran resistencia á su desarrollo, se citan dos casos de compresion del cerebro y de muerte producidas por la hipertrofia de esta víscera.

Si es verdad que la accion de un órgano es tanto mas enérgica cuanto mayor es su desarrollo, resulta que el volúmen del cerebro, y por consecuencia la capacidad del cráneo, deben estar en rigurosa relacion con el desenvolvimiento de las funciones cerebrales. Pero siendo la actividad de estas funciones el resultado de tantas otras circunstancias independientes del volúmen de la masa encefálica, toda apreciacion de la capacidad intelectual, exclusivamente fundada en este dato, es casi siempre defectuosa é inexacta (1); pudiendo decir con Galeno, que con respecto á las funciones debe atenderse mas á la calidad que á la cantidad de la sustancia cerebral (2).

(1) Aunque sea un absurdo querer medir la fuerza intelectual por el volúmen del cerebro, debo decir que los individuos de gran memoria me han parecido tener siempre un cerebro voluminoso, y el papel que la memoria desempeña en nuestra inteligencia es tal, que casi siempre es este dote patrimonio de hombres superiores. He observado individuos de cabeza voluminosa que no tenian memoria y carecian tambien de todos los demás caractéres que constituyen al hombre de talento, al hombre de genio. Los individuos cuyo cerebro es á la vez muy voluminoso y activo, parecen tener mayor fuerza de resistencia en las enfermedades que los de cerebro pequeño. La epidemia de cólera-morbo, que con grande intensidad reinó en Paris en 1832, me proporcionó hacer esta observacion.

M. Lelut en un interesante escrito, como todos los que salen de la pluma de este médico (*Du poids du cerveau dans ses rapports avec le développement de l'intélligence, Journ. des Connais. méd. chir., mai*, 1837), ha obtenido este resultado: que el encéfalo es en general, mas pesado en los homores inteligentes que en los demás; que esta proporcion es, comunmente, mas marcada en los lóbulos cerebrales que en el cerebelo. Pero no niega que estas dos proposiciones tienen muchas excepciones.

(2) Las cabezas pequeñas, dice Galeno, indican una constitucion defectuosa del cere-

El peso específico del cerebro es al del agua, segun Maschembroek, : : 1,030 : 1,000. Seria curioso indagar si este peso específico varía segun la edad y las enfermedades, y si difiere en las diversas especies de animales. Segun Sœmmering, el peso específico del cerebro del anciano es menor que el del adulto. De las investigaciones de M. Desmoulins resulta que en los ancianos de mas de setenta años la densidad es de una vigésima á una décima quinta parte menor que en los adultos. Esta densidad parece igual en los sugetos sumidos en el marasmo que en los excesivamente gruesos (1). Peso específico del cerebro.

Forma del cerebro.

La forma del cerebro está perfectamente representada por la cavidad del cráneo, que le sirve como de una especie de molde; es variable como esta cavidad, y en la primera infancia es susceptible de tomar toda clase de formas por las compresiones exteriores. Así, en esta edad, se puede deprimir la frente dirigiendo hácia atrás por una compresion continuada las circunvoluciones anteriores y superiores, haciendo que predomine la region occipital. Vese, pues, cuán errónea es la opinion de los que miran el predominio ó mayor desarrollo de tal ó cual region del cráneo, como la expresion de la actividad de las facultades intelectuales.

Llenando de yeso toda la capacidad del cráneo, excepto las fosas occipitales inferiores, se tiene la forma exacta del cerebro que se ha sacado de la caja ósea. El cerebro tiene, como el cráneo, la forma de un ovóide, cuya extremidad gruesa está atrás, y la pequeña adelante. Se divide inferiormente en lóbulos, que llenan las diversas localidades de la base del cráneo; y toda la superficie está llena de surcos profundos y sinuosos, que se llaman *anfractuosidades*, y que le dan el aspecto de las circunvoluciones intestinales; de aquí el nombre de circunvoluciones dado á las especies de repliegues que limitan las anfractuosidades. La superficie del cerebro presenta para su estudio: 1.° una region superior ó convexa, y 2.° otra inferior ó base.

Region superior ó convexa del cerebro.

Una *cisura media*, vertical y antero-posterior, divide el cerebro en dos cuartos de ovóide, perfectamente semejantes, llamados impropiamente *hemisferios cerebrales*, pudiéndoseles llamar con mas exactitud, con Galeno, cerebro derecho y cerebro izquierdo (2). La *gran cisura media*, ocupada por un repliegue de la dura-madre, divide el cerebro en toda su altura Gran cisura media.

bro; y las grandes no indican superioridad de inteligencia, pues que su volúmen no representa mas que un exceso de sustancia cerebral; pero cuando esta sustancia está dotada de una energía y perfeccion proporcionalmente á su volúmen, el gran desarrollo del cráneo es un signo excelente.

(1) Segun M. Foville, el cerebro disminuye de volúmen en los sugetos sumidos en el marasmo, y las circunvoluciones cerebrales, lo mismo que las láminas del cerebelo, son mas pequeñas y están separadas por surcos mayores, llenos de serosidad.

(2) Chaussier llama lóbulos á los hemisferios, reservando el nombre de lobulillos á las divisiones secundarias.

de adelante atrás; pero en la parte media se halla, en cierto modo, interrumpida por el *cuerpo calloso*. Hay dos cerebros como dos médulas y dos cerebelos (1).

El cerebro es *simétrico;* pero esta simetría es menos perfecta que la de la médula, y es muy frecuente encontrar una desproporcion notable entre el hemisferio derecho y el izquierdo. Este defecto de simetría no parece tener sobre las facultades intelectuales la influencia que habia sospechado el ingenioso Bichat, cuyo cerebro poco simétrico da un mentís á su doctrina. Es, sin embargo, posible que el defecto de simetría, cuando es muy notable, influya sobre la inteligencia; los cerebros de muchos idiotas que he tenido ocasion de estudiar eran curiosos bajo este aspecto. He visto la cisura media del cerebro desviada á derecha ó á izquierda, formando con el plano medio antero-posterior del cráneo un ángulo de 15 á 20°.

En cada hemisferio tenemos que considerar:

1.° Una *cara interna*, plana, vertical, separada de la del lado opuesto por la hoz del cerebro; y como esta hoz no llega mas que hasta el cuerpo calloso, resulta que los dos hemisferios se tocan por la parte inferior, aunque se interpone á ellos la pia-madre. En el caso raro de falta de la hoz cerebral, las dos caras se tocan en toda su extension; Sœmmering en un caso de este género, las ha visto adheridas entre sí. He observado la rotura de la hoz con union de los dos hemisferios por una especie de comisura gris.

2.° Una *cara externa* convexa, que representa la superficie de un cuarto de ovóide, cuya gruesa extremidad se dirige hácia atrás; y corresponde á la concavidad del frontal, del parietal y del occipital.

3.° Una *cara inferior* correspondiente á la base del cerebro, de que nos vamos á ocupar.

Region inferior ó base del cerebro.

Perfectamente descrita y bien dibujada por Sœmmering en un trabajo *ex profeso* (2), la base del cerebro tiene que estudiar gran número de objetos. Para formarse una buena idea conviene estudiar: 1.° el cerebro todavía envuelto en sus membranas, y su convexidad contenida en la bóveda del cráneo; y 2.° desnudo de sus membranas, y su convexidad descansando sobre un plano horizontal. En el primer caso la base del cerebro se halla contraida sobre sí misma, y puede estudiarse en su conjunto, y en el segundo se extiende, y puede considerársela detalladamente.

El cerebro comunica por su base con las demás partes del centro céfalo-raquídeo por medio de los pedúnculos, que podemos mirar como la raíz de los hemisferios.

Excavacion media de la base del cráneo.

A. *Region media*. En la línea media ó centro de la base del cerebro, delante de la protuberancia, hay una excavacion, que puede llamarse *excavacion media de la base del cerebro*. Al hablar de la serosidad sub-arag-

(1) Galeno opinaba que la existencia de dos cerebros tenia por objeto asegurar las funciones cerebrales. He visto muchos individuos hemiplégicos con todo un hemisferio atrofiado, y sin embargo, estaban dotados de las facultades intelectuales ordinarias.

(2) *De basi encephali*. Collecion de Ludwig, t. II.

noidea que la llena, he dicho que esta excavacion resulta de una especie de curvadura del cerebro sobre sí mismo, curvadura que desaparece en parte cuando este órgano descansa por su convexidad sobre un plano horizontal. Representa una pirámide de vértice superior y base inferior; esta tiene la figura de un exágono, en cuya área está inscrito el exágono arterial de la base del cráneo. Los lados del exágono están formados: los posteriores por los pedúnculos cerebrales, los medios por la parte interna de los lóbulos posteriores del cerebro, y los anteriores por la parte interna y posterior de los lóbulos anteriores de este.

Surcos que salen de la base de la excavacion media.

De los seis ángulos del exágono parten otros tantos surcos: 1.° del ángulo anterior el surco de separacion de los lóbulos anteriores ó la grande cisura media del cerebro; 2.° de los ángulos laterales y anteriores las *cisuras de Silvio;* 3.° de los ángulos laterales y posteriores; las dos mitades de la *gran cisura cerebral;* y 4.° del ángulo posterior, que corresponde al intervalo de los pedúnculos cerebrales, el surco de la protuberancia anular.

Al rededor de la grande excavacion media se ven de atrás adelante: 1.° *el espacio inter-peduncular;* 2.° *los tubérculos mamilares;* 3.° *la cinta de los nervios ópticos;* 4.° *la pared posterior del cuarto ventrículo ó tuber cinereum;* y 5.° *el infundibulum y el cuerpo pituitario.*

Delante de la excavacion media se ven siempre de atrás adelante: 1.° *la pared anterior del cuarto ventrículo;* 2.° *la extremidad anterior ó refleja ó sea la rodilla del cuerpo calloso;* y 3.° *la parte inferior de la gran cisura media del cerebro.* Detrás de la misma excavacion se observan de delante atrás la protuberancia anular, y detrás de esta: 1.° la parte media de la *gran cisura cerebral,* por la cual la pia-madre penetra en el interior del tercer ventrículo; 2.° *el rodete posterior del cuerpo calloso;* y 3.° *la parte posterior de la gran cisura media del cerebro.*

B. *Regiones laterales de la base del cerebro.* En las partes laterales se ve la *cara inferior del lóbulo anterior del cerebro,* la *cisura de Silvio,* que le separa del lóbulo posterior, y la *cara inferior de este último.* No hay lóbulo medio.

Describiré sucesiva y detalladamente las diversas partes que acabamos de enumerar, á excepcion de los pedúnculos cerebrales y de la protuberancia, de que ya hemos hablado, como partes constituyentes del istmo del encéfalo.

A. Region media de la base del cerebro.

1.° *Espacio inter-peduncular.*

Este espacio inter-peduncular ó mejor esta excavacion de forma triangular con la base hácia adelante, cuyos bordes iguales están formados por el lado interno de los pedúnculos cerebrales, y su vértice por la escotadura media anterior de la protuberancia, es digno de atencion por su color gris, por los numerosos orificios vasculares de que está sembrado, de donde le viene el nombre de *espacio perforado medio*, y por el orígen de los nervios del tercer par. Existe un surco medio antero-

posterior y dos hacecillos separados de los pedúnculos cerebrales por una línea negruzca. Hemos visto que los manojos inter-pedunculares están formados por la prolongacion de los haces innominados del bulbo.

2.° *Tubérculos mamilares.*

Son dos pequeños glóbulos pisiformes ó mas bien hemisféricos, prominentes y como separados de la cara inferior del cerebro, blancos en su superficie (*tubera candicantia*, de Sœmmering), y grises en lo interior, situados detrás del tuber cinereum, que se amolda á la parte anterior de su circunferencia, y por consecuencia detrás del infundibulum, entre los pedúnculos cerebrales delante del espacio inter-peduncular. Están separados uno de otro por una hendidura ó cisura profunda, excepto en su parte superior, en que se comunican por medio de una capa delgada de sustancia gris, que se rasga con la mayor facilidad; corresponden á la base ó pared inferior del tercer ventrículo. Verémos que la corteza blanca de estos pequeños tubérculos es la terminacion de los pilares anteriores de la bóveda; de aquí el nombre de *bulbos de la bóveda de tres pilares* (*bulbi priorum crurum fornicis*, Caserius); denominacion que merece conservarse. Los dos tubérculos mamilares son generalmente de igual volúmen. En muchos casos de atrofia de uno de los hemisferios cerebrales, he encontrado atrofiado el tubérculo mamilar correspondiente.

Se ignoran completamente sus usos.

Solo en el hombre y en los carniceros hay dos eminencias mamilares; en los demás animales no existe mas que una; los pescados las tienen en su máximum de desarrollo, si se toman por estas eminencias, como Vieg d'Azyr, los dos grandes lóbulos, que en esta clase de animales corresponden por su situacion á las eminencias mamilares. En el feto, confundidos en una sola masa bastante voluminosa en los primeros tiempos, los tubérculos mamilares no se distinguen el uno del otro hasta el sétimo mes de la vida intrauterina.

Eminencias mamilares en los animales.

3.° *Cinta de los nervios ópticos.*

En cuanto los pedúnculos cerebrales se introducen en el cerebro, se hallan rodeados por una cinta blanca, que se llama *cinta de los nervios ópticos;* esta nace por detrás á cada lado de una eminencia, llamada *cuerpo geniculado externo*, que ya verémos ser una dependencia de la parte del cerebro, conocida con el nombre de tálamo de los nervios ópticos (el *cuerpo geniculado interno* no es otra cosa que un tubérculo comprendido en la especie de recodo que forma el cuerpo geniculado externo). La cinta de los nervios ópticos es la continuacion del cuerpo geniculado externo, del cual se distingue por su blancura, que contrasta con el color blanco-grisáceo de este cuerpo. Al principio es larga y delgada, y se encuentra aplicada sobre el pedúnculo cerebral, del que se distingue por la direccion de su fibras; rodea en seguida horizontalmente este pedúnculo, y se separa haciéndose mas ancha y gruesa. Luego que llega delante del pedúnculo, cambia de direccion, se dirige adelante y

Es continuacion del cuerpo geniculado externo.

adentro para reunirse á la del lado opuesto y formar el quiasma de los nervios ópticos.

Se puede considerar la cinta de los nervios ópticos como una *comisura de los tálamos ópticos.*

La cinta de los nervios ópticos y los pedúnculos cerebrales interceptan un espacio romboidal, dentro del cual se ve el espacio inter-peduncular, los tubérculos mamilares, el tuber cinereum, el infundibulum y el cuerpo pituitario.

4.° *Tubérculo ceniciento* (*Tuber cinereum*), *infundibulum*, *cuerpo pituitario.*

Tuber cinereum. Nombre dado por Sœmmering á una porcion de sustancia gris y blanda, ligeramente prominente en la base del cerebro, que llena el espacio triangular comprendido entre los tubérculos mamilares y la cinta óptica. Se llama además : 1.° *suelo del tercer ventrículo*, porque esta masa gris cierra hácia atrás y abajo el tercer ventrículo; 2.° *base del infundibulum*, porque sale de esta sustancia gris.

El *infundibulum* (*tallo pituitario*, Lietaud, *tallo supra-esfenoidal*, Chaussier) es una especie de cordon rojizo de 2 líneas de largo (4 milímetros), muy oblicuamente dirigido de atrás adelante y como echado sobre la cara inferior del tuber cinereum; ancho por su extremidad superior, se estrecha en seguida, y se implanta en el cuerpo pituitario, con el cual se continúa.

¿El infundibulum es hueco?

El infundibulum ¿es hueco ó macizo? El solo nombre de infundibulum, embudo, que le dieron los antiguos, y las expresiones sinónimas de *pélvis colatoria*, *seyphus*, *aquæ ductus*, *encephali sentina*, etc., demuestran claramente sus opiniones sobre este punto, anatómica y fisiológicamente considerado. Galeno y Vesalio, frecuentemente en oposicion, están perfectamente acordes en este punto, y describen el infundibulum con minuciosa exactitud. Habiendo sido desechadas con justo motivo las vias de comunicacion, admitidas por Galeno, entre las fosas nasales y el cerebro á través de los huesos etmóides y esfenóides, y las no menos hipotéticas admitidas por Vesalio, se ha creido deben desecharse tambien el líquido y el embudo destinado á su trasmision. Haller, que en sus eruditas notas menciona las opiniones contradictorias de sus antecesores, permanecia en la duda respecto á este punto. El mismo Sœmmering, después de una larga enumeracion de los trabajos hechos con este objeto, no alcanzó un resultado mas satisfactorio (1).

Demostracion de la cavidad del infundibulum.

Un exámen atento del tallo pituitario me ha convencido de la existencia, á lo menos en cierto número de casos, de un conducto infundibuliforme, en todo semejante al que describió y dibujó Vesalio, ancho por la parte superior, por donde comunica con el tercer ventrículo, y estrecho hácia

(1) *Colecti de Ludwig*, Sœmmering. *De basi encephali*, p. 41. *Quibus omnibus* absque partium studio, *rite mecum perpensis*, *non potui non complecti illorum virorum sententiam*, *qui infundibulum*, *si non perfectè solidum*, *certè* non adeo conspicuo, *uti veteres opinati sunt*, canali perforatum esse, *censuerunt.* Hunter, Kruickshank dicen que el infundibulum es unas veces hueco y otras macizo.

abajo, por donde llega hasta el *cuerpo pituitario*, cuerpo que los antiguos no habian descrito, y que Vesalio llama *glans pituituens excipiens*. Para demostrar este conducto es necesario volver la cinta óptica de delante atrás y dividir la lámina córnea semitrasparente que forma la pared anterior del tercer ventrículo; entonces se ve detrás de una cinta blanca, bien distinta de la comisura anterior del cerebro, una abertura circular bastante considerable para admitir la extremidad obtusa de un estilete grueso, el cual penetra en toda la longitud del tallo pituitario hasta el cuerpo del mismo nombre. Otra demostracion consiste en cortar el tallo pituitario al través, introducir aire en la seccion con un soplete ó dejando caer sobre este corte algunas gotas de agua; se ve entonces un orificio perfectamente circular, que no puede ser el resultado de los medios empleados para la demostracion. En fin, se puede, como lo hacia Vienssens, llenar el ventrículo de un líquido coloreado, que llega bien pronto hasta el cuerpo pituitario. El mismo experimento sale todavía mas perfecto cuando se hace con mercurio. Sin embargo, debo decir que en dos casos de hidropesía del tercer ventrículo, el tallo pituitario dividido no dió ni una sola gota de líquido.

La estructura del infundibulum es fácil de demostrar. Una membrana fibrosa y vascular, continuacion de la pia-madre, forma su cubierta externa, que duplica una capa delgada de sustancia gris continua á la del suelo del infundibulum. Esta sustancia gris forma un cilindro macizo cuando el tallo pituitario carece de conducto.

Cuerpo pituitario ó hipófisis. Es un pequeño cuerpo de 25 á 50 gramos de peso, que llena la silla turca ó fosa supra-esfenoidal (*Apéndice sub-esfenoidal del cerebro*, Chauss; *hipófisis*, Sœmm.). Para apreciar mejor su volúmen, es necesario quitar con un escoplo la lámina cuadrada que forma la pared posterior de la silla turca ó fosa pituitaria, que está asimismo excavada hácia delante por una fosita, que aumenta la extension antero-posterior de esta cavidad (1).

Encajonada así en la fosa supra-esfenoidal, la hipófisis está reforzada en cada lado por los repliegues de la dura-madre, que forman los senos cavernosos, y en la parte superior por una prolongacion ó tienda de la misma membrana, que termina al rededor del infundibulum por una abertura circular.

Por las partes anterior y posterior el seno coronario, y por las laterales los cavernosos, forman un círculo vascular al rededor de la hipófisis, que no está bañada en sangre, como han dicho algunos.

La cara superior de la hipófisis está ligeramente excavada; no es raro, sin embargo, encontrarla convexa y sobresaliendo del nivel de la silla turca.

Lóbulos de la hipófisis. Si se separa la hipófisis, se ve que está formada de dos lóbulos bien distintos: el uno anterior, mayor, y el otro posterior, mas pequeño, ocupa la foseta de la lámina cuadrada. Los hermanos Wencel han descrito muy bien estos lóbulos. El color de su sustancia no es el mismo; así, el del ló-

(1) Para ver bien la hipófisis y el infundibulum es necesario sacrificar un cerebro y una base de cráneo y separar por un corte circular el cuerpo del esfenóides, que se levanta con la porcion correspondiente de la base del cerebro.

bulo posterior es gris-blanquecino, semejante á la sustancia gris del cerebro, y el del lóbulo anterior es gris amarillento.

Si se comprime entre los dedos el lóbulo anterior, sale una masa de color blanco, amarillento, bastante parecida por su aspecto al yeso desleido. Un corte vertical antero-posterior de la hipófisis demuestra que los dos lóbulos son enteramente distintos, y una lámina fibrosa los separa. Están provistos de un gran número de vasos pequeños. Se ha dicho, aunque sin pruebas, que el infundibulum se dividia en dos conductos, uno para el lóbulo anterior, y otro para el posterior. Es sumamente raro encontrar en el espesor de la hipófisis concreciones petrosas análogas á las de la glándula pineal.

La disposicion en los animales vertebrados.

Es digno de notarse, que la hipófisis tiene su máximum de desarrollo en los peces, en los que forma un verdadero lóbulo. Es proporcionalmente mayor en los mamíferos, aves y reptiles que en el hombre, y en todos está excavada.

Mas voluminosa en el feto de cuatro, cinco ó seis meses que en el recien nacido, la hipófisis está igualmente provista de una cavidad, que comunica con el tercer ventrículo ó ventrículo medio; en un adulto la he encontrado con una cavidad considerable.

Usos. Los usos de la hipófisis permanecen aun en la mayor oscuridad; su constancia en todos los animales vertebrados y la gran vascularidad de que gozan, demuestran su importancia. Es evidente que este cuerpo comunica con el tercer ventrículo, mas ¿para qué? ¿Vierte en dicho ventrículo algun líquido particular? ¿Absorbe una parte del líquido ventricular? De cualquier modo, la hipófisis no tiene comunicacion alguna con los senos venosos que la rodean. En este punto no hay un solo ganglio linfático, como lo ha dicho Monró, ni un gánglio nervioso del gran simpático, como se dijo en los últimos tiempos al hablar de algunos filetes nerviosos muy finos, procedentes del ganglio cervical superior, que se cree haber visto anastomosarse sobre la hipófisis y penetrar en su sustancia. No están mas que demostrados los ramos de los pares quinto y sexto, que dice Litre y Lieutaud haber visto penetrar en el espesor de *dicha hipófisis.*

5.° *Pared anterior del tercer ventrículo.*

Partes que forman la pared anterior del tercer ventrículo.

La pared anterior del tercer ventrículo no puede verse bien sino se vuelve de delante á atrás el quiasma de los nervios ópticos. Un plano inclinado de arriba abajo y de delante atrás, forma la parte anterior del suelo del tercer ventrículo. Hállase constituido: 1.° por una lámina fibrosa que es continuacion del neurilema de los nervios ópticos; y 2.° por otra córnea, muy delgada, semitrasparente, muy resistente, que envia prolongaciones á la cara superior del quiasma para continuarse por los nervios ópticos; pudiéndose llamar estas prolongaciones raíces grises de los nervios ópticos. Si se divide esta lámina córnea, se penetra en el tercer ventrículo, y entonces se ve que esta lámina forma parte de una masa bastante considerable de sustancia gris, que por un lado se prolonga por las paredes laterales del tercer ventrículo y rodea los pilares ante-

riores de la bóveda, y por el otro se continúa sobre la comisura óptica con el tuber cinereum.

6.° *Porcion refleja del cuerpo calloso.*

Delante de la pared anterior del tercer ventrículo existe un travesaño blanco, que no es otra cosa que la extremidad anterior del cuerpo calloso, que se encorva sobre sí mismo de arriba abajo y de delante atrás para cerrar por delante los ventrículos cerebrales; se puede llamar *porcion refleja del cuerpo calloso* la extremidad anterior de este cuerpo, que tambien se llama rodilla. En esta especie de travesaño terminan dos hacecillos blancos, que nacen del ángulo de reunion de la cisura de Silvio con la gran hendidura cerebral; se dirigen adentro y adelante, costean la cinta óptica, hácia afuera de la cual están situados, limitan por cada lado la pared anterior del tercer ventrículo, y concluyen uniéndose sin confundirse detrás de la porcion refleja del cuerpo calloso. Vieg d'Azyr ha descrito estos dos manojos blancos con el nombre de *pedúnculos del cuerpo calloso.*

7.° *Parte anterior de la cisura media del cerebro.*

Situada delante de la porcion refleja del cuerpo calloso, no puede verse bien en toda su extension sin quitar una lámina fibrosa muy densa, que une uno á otro, y algunas veces de un modo íntimo hácia otras, los dos lóbulos anteriores del cerebro; no siendo raro ver estos dos lóbulos unidos, porque la hoz del cerebro sumamente estrecha hácia delante no ocupa mas que una pequeña parte de esta cisura.

Enumeracion de las partes medias de la base situadas detrás de la protuberancia.

Todas las partes que hemos estudiado en la region media de la base del cerebro están situadas delante de la protuberancia anular. Las que nos quedan que estudiar, en la línea media, están situadas detrás de la protuberancia, y son de atrás adelante: *la parte superior de la gran cisura media, el rodete posterior del cuerpo calloso y la gran cisura cerebral.*

8.° *Parte posterior de la gran cisura media del cerebro.*

Está limitada por el rodete posterior del cuerpo calloso; y como él se halla mucho mas distante de la extremidad posterior del cerebro que el rodete anterior lo está de la anterior del mismo órgano, resulta que la parte posterior de la cisura es mucho mas extensa que la anterior. Además, esta parte de cisura se halla ocupada en toda su profundidad por la base de la hoz del cerebro, mientras que la anterior solo lo está incompletamente por el vértice de la misma, siendo libre en toda su extension. Se dice tambien que en este punto los lóbulos posteriores tienden á separarse uno de otro.

9.° *Rodete posterior del cuerpo calloso y porcion media de la gran hendidura cerebral.*

El rodete posterior del cuerpo calloso no es otra cosa que la extremidad posterior de este cuerpo, llamada así por la gran dilacion que pre-

senta. Este rodete que, como verémos, se continúa con los pilares posteriores de la bóveda de tres pilares, constituye el borde superior de una *hendidura (porcion media de la gran cisura celebral)*, cuyo borde inferior está formado por los tubérculos cuadrigéminos. Por esta *hendidura media* penetra la pia-madre bajo el nombre de *tela coroidea*. Mas allá se encuentra el *conarium ó glándula pineal*, y mas adelante el orificio del *canal aragnoideo* descrito por Bichat; esta cisura media se continúa por cada lado por una hendidura lateral para formar la *gran hendidura cerebral*.

Porcion media de la gran cisura cerebral.

10. *Gran hendidura cerebral.*

La *gran hendidura cerebral* (Bichat) es muy considerable, forma un semicírculo de concavidad anterior, se extiende desde la cisura de Silvio de un lado á la del lado opuesto, pasando por debajo del rodete posterior del cuerpo calloso y rodeando los pedúnculos cerebrales; esta cisura que se ve muy fácilmente cuando el cerebro descansa sobre un plano por su convexidad, presenta, volviendo el cerebro de atrás adelante: 1.° una *porcion media ó trasversa*, ya descrita, situada entre el rodete postepior del cuerpo calloso y los tubérculos cuadrigéminos, por donde penetra en el interior del cerebro la porcion de pia-madre, conocida con el nombre de tela coroidea; y 2.° dos porciones laterales dirigidas oblicuamente hácia delante y abajo, *porciones laterales ó antero-posteriores.*

Si, como espero demostrar, se consideran el pendúnculo cerebral y el tálamo óptico como la raíz de cada hemisferio cerebral, se verá que al rededor de la mitad posterior de esta raíz es donde está la parte lateral de la gran hendidura cerebral, porque al rededor de ella es por donde se refleja hácia dentro de sí misma el hemisferio cerebral correspondiente. Este borde reflejo y cóncavo del hemisferio, que está formado, como verémos, por la circunvolucion del pié de Hipocampo, constituye el reflejo y cóncavo que forma el borde externo de la porcion lateral de la gran hendidura cerebral, mientras que el tálamo óptico forma el interno. Esta hendidura conduce inmediatamente á la parte inferior ó refleja del ventrículo lateral, y por ella la pia-madre exterior penetra en los ventrículos medio y laterales para formar la pia-madre interior del cerebro. Estableceria una ancha comunicacion entre la superficie externa é interna del cerebro, si no existiera la membrana que obstruye la entrada de los ventrículos laterales.

Relaciones de la gran hendidura cerebral con el tálamo óptico

B. *Regiones laterales de la base del cerebro.*

Las regiones laterales de la base del cerebro están divididas en dos lóbulos, uno *anterior* y otro *posterior*, separados por la *cisura de Silvio.*

Cisura de Silvio.

Es una extensa cisura (*gran cisura inter-lobular*, Chaus.), que empieza en la extremidad anterior de la gran hendidura cerebral, con la cual forma un ángulo obtuso. Se encuentra al nivel de este ángulo una sustancia blanca, sembrada de numerosos orificios vasculares, á la que

Sustancia perforada anterior.

Vieg d'Azyr ha dado el nombre de *sustancia perforada anterior*, y que M. Foville ha descrito en estos últimos tiempos con el nombre de *cuadrilátero perforado* con una exactitud proporcionada á la importancia casi exagerada que ha dado á esta region del cerebro.

Descripcion de la cisura.

La cisura de Silvio se dirige de dentro afuera, describiendo una curva ligera con la convexidad hácia delante, y corresponde al borde posterior de las pequeñas alas del esfenóides, que recibe en su interior.

No se puede ver con perfeccion la cisura de Silvio sin quitar las membranas aragnóides y pia-madre. Se descubre entonces que esta cisura es muy profunda, que la arteria cerebral media ocupa el fondo, que la pia-madre la reviste en toda su extension y que esta cisura no tarda en bifurcarse, de cuyas ramas de bifurcacion, la anterior, mas pequeña, continúa su trayecto primitivo, mientras que la posterior, mucho mayor, se dirige hácia arriba y atrás, surcando las convexidad del hemisferio y terminando á una distancia mas ó menos considerable. El espacio que media entre estas dos ramas está ocupado por una especie de *isla* (*insula*, Reil), que he descrito con el nombre de *lóbulo del cuerpo estriado*, en atencion á que esta porcion del hemisferio se amolda á la convexidad de este cuerpo, cuyo volúmen se deduce de la elevacion mas ó menos considerable que forma.

Lóbulo del cuerpo estriado.

Este lóbulo tiene la forma triangular con la base hácia arriba y el vértice abajo, y se halla rodeado de pequeñas circunvoluciones superficiales, que van formando radios de abajo arriba.

Lóbulos anterior y posterior del cerebro.

Muchos anatómicos admiten tres lóbulos en la base del cerebro, á saber: uno *anterior*, otro *medio* y otro *posterior*.

No hay mas que dos lóbulos cerebrales.

Pero no hay mas que dos: el uno *anterior ó frontal*, que descansa sobre la superficie orbitaria, se amolda á sus desigualdades y es recibido en la cavidad del frontal; el otro *posterior ó esfeno-occipital*, que corresponde por su parte anterior á la fosa esfeno-temporal de la base del cráneo, y por la posterior á la tienda del cerebelo. El tercio anterior de este lóbulo posterior, es decir, la porcion que corresponde á la fosa esfeno-temporal, es convexa, y sobresale de 6 á 9 líneas (de 12 á 18 milímetros) del nivel de la cara inferior del lóbulo anterior. Los dos tercios posteriores, que son ligeramente cóncavos, pertenecen á la tienda del cerebelo y están en el mismo plano que el lóbulo anterior. La parte convexa y esfenoidal de esta cara inferior es la que se ha llamado *lóbulo medio*, y la posterior ó cerebelosa, cóncava, la que lleva el nombre de *lóbulo posterior*; pero esta distincion es de todo punto arbitraria, y para sostenerla es necesario fijar, entre el lóbulo medio y el posterior, un límite artificial, invariable y preciso, á saber, el borde superior de la porcion petrosa del temporal. Debe desecharse la division del cerebro en tres lóbulos, division sumamente superficial, y en la cual no se halla comprendida la convexidad, es decir, la mayor parte de la superficie del cerebro; creo útil, bajo muchos aspectos, llamar *cuerno frontal* la extremidad anterior del cerebro que está contenida en la concavidad del frontal; *cuerno es-*

Cuernos frontal, esfenoidal y occipital.

fenoidal la extremidad anterior del lóbulo posterior, y *cuerno occipital* la posterior del mismo.

Circunvoluciones y anfractuosidades del cerebro.

Toda la superficie del cerebro está sembrada de un número considerable de surcos profundos, que la dividen en otras tantas eminencias oblongas, diversamente contorneadas y subdivididas á su vez por surcos secundarios. Estas eminencias en forma de repliegues, que representan bastante bien las circunvoluciones unduladas del intestino delgado, se llaman por analogía *circunvoluciones*, *gyri*, *meandri*, *processus enteroidei*. Los surcos anfractuosos que las separan se llaman *anfractuosidades*.

Idea general de las circunvoluciones y anfractuosidades.

No es posible dar una idea mas exacta, en conjunto, de las circunvoluciones del cerebro, que la de suponer una vejiga demasiado grande para que cupiese dentro de la cavidad del cráneo, en cuyo interior hubiera un núcleo compacto que no la llenase completamente; unos cordonetes que, partiendo de los diversos puntos del núcleo, atragesen hácia dentro los puntos correspondientes de la superficie de la vejiga, darian por resultado su plegadura sobre sí misma, reduciéndola á dimensiones tales, que ya cupiese dentro del cráneo. Ahora bien, todos los pliegues y sinuosidades que resultarian por estas tracciones ó por una presion ejercida de arriba abajo, de delante atrás y de uno á otro costado, dan una idea aproximada de la disposicion de la superficie del cerebro.

Las unas son constantes.

Las otras variables.

Hay circunvoluciones y anfractuosidades *constantes*, porque sus formas están determinadas por las del núcleo central, y tambien las hay *variables*, que parecen originadas por una causa desconocida; estas variedades existen, no solo en cerebros diferentes, sino tambien en los dos hemisferios de un mismo cerebro. En este concepto, el cerebro del hombre difiere de los otros animales, cuyas circunvoluciones ofrecen menos variedades que las del hombre, á pesar de ser tan constantes como habia dicho Vicg d'Azyr.

El cerebro del hombre no tan solo se diferencia por su volúmen y peso del de los otros animales, sino tambien por el número y dimensiones de sus circunvoluciones. Tiedemann ha dibujado perfectamente la diminucion progresiva de las circunvoluciones cerebrales (diminucion correspondiente á la de las láminas del cerebelo) en los monos, roedores y edentados. En la especie humana como en la serie animal, el desarrollo de las circunvoluciones me ha parecido en relacion directa con el general del cerebro.

Así pues, bajo este punto de vista como bajo otros muchos, el feto humano presenta las disposiciones de los animales inferiores. Las anfractuosidades de un feto humano de cinco meses no son mas profundas ni mas numerosas que las del cerebro del conejo; siendo estas primeras evoluciones de un estudio importante, porque corresponden á las anfractuosidades que dominarán después todo el sistema de circunvoluciones. Así, en esta época, 1.° la gran anfractuosidad, que se llama cisura de Silvio, existe, pero sus bordes están desviados; 2.° la ínsula de Reil ó lóbulo del cuerpo estriado forma parte de la superficie del cerebro;

3.° hay hácia atrás y abajo una cisura antero-posterior sobre el plano interno del hemisferio, que corresponde á la cavidad digital ó prolongacion occipital del ventrículo lateral; se ve además, 4.° una cisura debajo del cuerpo calloso, y 5.° la cisura del nervio olfatorio. En la época del nacimiento existen todas las circunvoluciones, pero no tienen su completo desarrollo hasta la edad de seis ó siete años.

Es imposible determinar el *número* de las circunvoluciones, porque no tienen límites apreciables; y si alguna vez terminan entre dos circunvoluciones vecinas, es fácil ver que esta terminacion solo es aparente, y que, en un punto cercano de la pretendida terminacion, la circunvolucion se continúa sin línea de demarcacion con otra circunvolucion lateral. La comparacion que se ha hecho, desde edades muy remotas, entre las circunvoluciones cerebrales y las intestinales, no solamente está fundada en la direccion, sino tambien en la *continuidad* de las circunvoluciones. Esta continuidad de todas las circunvoluciones cerebrales me parece el mejor argumento contra la doctrina que las agrupa arbitrariamente en un cierto número de pequeñas masas distintas, bajo el nombre de órganos cerebrales; esta continuidad, esta dependencia mutua de las circunvoluciones disminuye además gran parte del interés que ofrece la descripcion minuciosa de cada anfractuosidad, como de cada línea de circunvolucion.

Continuidad de las circunvoluciones.

Hay muchos *órdenes* de circunvoluciones. Se ve, en efecto, á las circunvoluciones simples dividirse, excavarse y surcarse mas ó menos profundamente; pero se busca en vano la regularidad de divisiones sucesivas y como subordinadas, que hemos encontrado en el cerebelo; por lo demás, los cortes verticales del cerebro, practicados en diversos sentidos, darán una idea mas exacta de la disposicion de las circunvoluciones, que las observaciones mas minuciosas sobre la superficie externa del cerebro sin seccion previa.

Descripcion general de las circunvoluciones.

Cada circunvolucion tiene que estudiar *dos caras*, un *borde adherente* y *otro libre*. Las *caras* de las circunvoluciones correspondientes están amoldadas una sobre otra, y separadas por una doble hoja de la piamadre.

La *base* ó *borde adherente* de cada circunvolucion se apoya en el núcleo central del hemisferio.

El *borde libre* está ligeramente redondeado; de manera que entre dos circunvoluciones contiguas forman, al nivel del borde libre, una pequeña corredera ó canal, que se hace muy notable en los casos de infiltracion de pus ó de seudomembranas en el tejido celular sub-aragnoideo.

Cuando tres circunvoluciones se encuentran, el espacio que dejan entre sí es triangular. Estos espacios, poco considerables en el estado natural, se hacen muy notables en el caso de atrofia de las circunvoluciones.

Por lo demás, el borde libre de las circunvoluciones está á menudo excavado por pequeños surcos oblongos, mas ó menos profundos, mas ó menos extensos, que siguen la direccion de la circunvolucion; alguna vez el surco es anguloso y dividido en tres ó cuatro ramas; otras es una de-

presion superficial ó bien un canal profundo y estrecho; los vasos arteriales y venosos que pasan por el borde libre de las circunvoluciones dejan impresa una huella mas ó menos profunda.

El borde libre del mayor número de las circunvoluciones está nivelado con la superficie del cerebro; pero independientemente de las circunvoluciones secundarias, de las que muchas están escondidas entre las vecinas, hay circunvoluciones principales que se hunden y terminan entre dos contiguas; algunas están deprimidas solamente en uno ó muchos puntos de su extension.

Altura de las circunvoluciones.

La *altura* de las circunvoluciones es de 9 á 14 líneas (18 á 28 milímetros); esta y el espesor ó grueso son sumamente variables en los diferentes individuos; tanto, que no hay dos circunvoluciones ó dos partes de una misma que se parezcan, respecto al espesor, en un mismo individuo. Hay unas muy gruesas, y otras muy delgadas, y este engrosámiento se marca casi siempre en el punto donde dos circunvoluciones se continúan la una con la otra. Eustaquio y Vinssens habian cometido un grande error al presentar todas las circunvoluciones como perfectamente semejantes. La diferencia que las circunvoluciones presentan en sus dimensiones, y mas particularmente en su altura en los diversos individuos, deben determinar las diferencias correspondientes en la extension de la superficie general que presenta el cerebro, y estas diferencias merecen notarse tanto mas cuanto que la extension de esta superficie ha desempeñado un papel muy importante en el desarrollo relativo de las facultades intelectuales. M. Desmoulins ha probado que, vista la profundidad de sus anfractuosidades, el cerebro del hombre excede mucho en superficie al de todos los animales. Yo añado que en el hombre la profundidad de las anfractuosidades, y por consecuencia la altura de las circunvoluciones, me ha parecido estar siempre en relacion directa con el volúmen y peso del cerebro.

Seria sin duda alguna curioso describir las circunvoluciones con minuciosa exactitud. Vesalio, que parece ser el que concibió esta idea, compara el aspecto de la superficie del cerebro con las figuras irregulares que trazan los malos pintores para representar las nubes. Vicg d'Azyr ha buscado en vano el nudo de este enredo; Gall y Spurzheim, que tanto interés tenian en dar de cada circunvolucion una descripcion rigurosa, ya han desistido de su empeño. Yo he ensayado, á ejemplo de Rolando, describir y dar nombre á cada una de ellas. Esta descripcion exigiria, para comprenderse, el auxilio de láminas; me contentaré con describir aquí las circunvoluciones principales: A sobre la cara interna, B sobre la inferior, y C sobre la externa ó convexidad de cada hemisferio.

A. *Circunvoluciones y anfractuosidades de la cara interna.*

1.° *Circunvolucion y anfractuosidad del cuerpo calloso.* Una gran circunvolucion domina todas las del plano interno del hemisferio; esta es la que rodea el cuerpo calloso, y que puede llamarse por esta razon *gran circunvolucion del cuerpo calloso.* Empieza hácia delante, debajo de la

extremidad refleja de este cuerpo, al cual se adhiere, se dirige de atrás adelante y de arriba abajo, rodea su extremidad anterior, se dirige de nuevo de delante atrás, amoldándose á la convexidad del cuerpo calloso, rodea su borde posterior, continúa su trayecto y marcha, como luego verémos, á la cara inferior del cerebro.

Cresta de la circunvolucion del cuerpo calloso.

Estrecha por su extremidad anterior, que Rolando considera como la raíz principal del nervio olfatorio, la circunvolucion del cuerpo calloso se va ensanchando, y al llegar al nivel de la parte media de este cuerpo se eleva á manera de cresta, se ensancha demasiado, llenándose de surcos, unos superficiales y otros profundos. Esta ancha cresta se divide por su circunferencia en muchas ramas, que se continúan, ya con las circunvoluciones superiores de la cara externa, ya con las posteriores y superiores de la interna del hemisferio. Vicq d'Azyr ha sido el primero que ha estudiado la circunvolucion del cuerpo calloso, á la que Rolando ha llamado *proceso enteroideo cristato.*

2.° *Circunvolucion y anfractuosidad internas del lóbulo anterior del cerebro.* Esta circunvolucion es excéntrica á la precedente, cuya direccion sigue, y de la que está separada por una anfractuosidad profunda. Muy voluminosa en su orígen, que tiene lugar delante de la cisura de Silvio, forma la parte interna del lóbulo cerebral anterior, rodea la extremidad anterior del cuerpo calloso para ganar la cara interna del hemisferio, y cuando ha llegado delante de la cresta de la circunvolucion de dicho cuerpo, se dirige hácia arriba para continuarse con las circunvoluciones de la cara externa del mismo hemisferio.

Esta circunvolucion, que puede llamarse *circunvolucion interna del lóbulo anterior*, está dividida en toda su longitud por una anfractuosidad secundaria, al principio recta y después sinuosa.

3.° *Circunvolucion y anfractuosidad de la cavidad digital.* Un surco ante-posterior muy profundo, constante como la cavidad digital del ventrículo lateral, á que corresponde, parte de la circunvolucion del cuerpo calloso, al nivel del rodete posterior de este cuerpo, se dirige directamente de delante atrás hasta el cuerno occipital, que divide en dos mitades, una superior y otra inferior. Esta es la *anfractuosidad de la cavidad digital* que separa la cara interna del hemisferio de la inferior.

Se puede llamar *circunvolucion de la cavidad digital* ó *circunvolucion del lóbulo posterior* las dos circunvoluciones antero-posteriores flexuosas, que cercan esta anfractuosidad; la superior solo corresponde á la cara interna del hemisferio; y la inferior corresponde á la inferior.

B. *Circunvoluciones y anfractuosidades de la cara inferior del hemisferio.*

La gran anfractuosidad, que se llama *cisura de Silvio*, divide las circunvoluciones de la cara inferior en unas del lobulo anterior, y otras del lóbulo posterior.

1.° *Circunvoluciones externas del lóbulo anterior.* Independiente-

mente de la circunvolucion interna ya descrita, el lóbulo anterior presenta muchas circunvoluciones mas pequeñas, situadas hácia afuera de la precedente. Las circunvoluciones constantes son: 1.° las dos pequeñas antero-posteriores, rectilíneas, que limitan el surco de la cinta olfatoria; y 2.° la flexuosa, oblicuamente dirigida hácia adelante y afuera, que limita la cisura de Silvio, y que se continúa hácia atrás con la externa, de donde nace la cinta olfatoria.

Las pequeñas circunvoluciones y anfractuosidades intermedias, muy irregulares, difieren en los diversos individuos, y en uno mismo á derecha é izquierda, é interceptan las cavidades conoideas que reciben las eminencias de la superficie orbitaria.

2.° *Circunvoluciones del lóbulo posterior.* La circunvolucion que costea la gran hendidura cerebral (*circunvolucion de la gran hendidura*), es continuacion de la circunvolucion del cuerpo calloso, y termina hácia delante por un engrosamiento unciforme, que corresponde á la extremidad gruesa del asta de Ammon, y limita hácia fuera la gran hendidura cerebral. La circunvolucion del cuerpo calloso y la de la gran hendidura cerebral, su continuacion, representan una elipse interrumpida solamente por la cisura de Silvio.

Hácia fuera de esta circunvolucion hay una anfractuosidad antero-posterior, que corresponde á la pared inferior de la porcion refleja del ventrículo lateral.

Esta anfractuosidad se encuentra limitada por las circunvoluciones antero-posteriores, saliendo todas de la circunvolucion de la gran hendidura cerebral, y siendo notables por su poco volúmen y flexuosidades.

De estas circunvoluciones la mas externa limita inferiormente la anfractuosidad, que, como he dicho en otra parte, corresponde á la cavidad digital.

De la parte anterior de la circunvolucion de la gran hendidura cerebral, parten otras sumamente flexuosas, dirigidas de atrás adelante, que forman el cuerno esfenoidal, y se continúan con las de la cara externa.

C. *Circunvoluciones y anfractuosidades de la convexidad del hemisferio.*

Las circunvoluciones de la convexidad del hemisferio son, sin contradiccion, las mas complicadas. Si se separan los bordes de la cisura de Silvio, se ve que esta cisura, en cuya área está situada la isla, es triangular y presenta tres bordes: uno *inferior*, formado por la circunvolucion externa del lóbulo anterior del cerebro; otro *posterior*, muy oblicuo hácia arriba y atrás, que parece reunir todas las circunvoluciones occipitales, y que está formado por una muy flexuosa; y otro *superior*, que constituye otra igualmente flexuosa, á la que vienen á terminar el mayor número de las superiores.

Circunvoluciones que limitan la cisura de Silvio.

Por lo demás, todas las circunvoluciones de la convexidad del cerebro pueden dividirse en *frontales*, *parietales* y *occipitales*. Las *circunvoluciones frontales* son en número de tres ó cuatro, que se dirigen de delante atrás; las *circunvoluciones parietales* son tres y marchan serpenteando

Circunvoluciones frontales.

Parietales.

de dentro afuera, y vienen á continuarse con la circunvolucion que limita superiormente la cisura de Silvio; las *circunvoluciones occipitales* están dirigidas de delante atrás, y parten, ó de la circunvolucion parietal mas posterior, ó del borde posterior de la cisura de Silvio.

Occipitales.

Las circunvoluciones occipitales son las mas delgadas de todas, y presentan las inflexiones mas pronunciadas, de modo que las sinuosidades de una corresponden á las de la mas próxima en la mayor parte de su extension, y no tocan las circunvoluciones vecinas, mas que por los ángulos entrantes y salientes de estas flexuosidades (1).

Las circunvoluciones frontales, igualmente flexuosas, están contiguas unas á otras en una parte de su extension, pero no llegan, bajo este aspecto, á las occipitales.

Su volúmen, mayor que el de las circunvoluciones occipitales, es bastante inferior al de las parietales, que describen flexuosidades menores que todas las otras, y que son de todas ellas las que ofrecen mas variedades.

Consideraciones generales sobre las circunvoluciones.

Los detalles inusitados que he dado respecto á las circunvoluciones, y que solo pueden justificar la importancia que se les ha dado en estos últimos tiempos, enseñan:

1.° Su disposicion general, sus flexuosidades y su encajamiento recíproco.

2.° Su continuidad é imposibilidad de señalar entre ellas dos líneas de demarcacion precisas.

3.° Su configuracion en conjunto, segun un tipo comun, y su falta de uniformidad en cuanto á los detalles, no solamente en individuos diferentes, sino tambien en los dos hemisferios de uno mismo.

4.° Su volúmen variable en los diferentes individuos, bajo el punto de vista de su altura y de su grueso, siempre en razon directa del volúmen del hemisferio cerebral; bajo este doble aspecto hay muy grandes diferencias individuales (2).

5.° Hemos visto, en otra parte, que la superficie del cráneo está exactamente amoldada á la del cerebro, las impresiones digitales correspondiendo á las circunvoluciones, y las eminencias mamilares á los pequeños espacios que separan las circunvoluciones al nivel de su borde libre.

Dos médicos distinguidos, MM. Leuret y Foville, han publicado después de la primera edicion de esta obra, sus ideas acerca de las circunvoluciones cerebrales. Hé aquí el resultado de sus estudios, interesantes por el espíritu filosófico que los ha presidido.

Ideas de M. Learet sobre las circunvoluciones.

M. Leuret (3), desconfiando llegar á una descripcion racional de las circunvoluciones, examinando el cerebro del hombre ó el de otra especie

(1) Por estas circunvoluciones occipitales empieza generalmente la atrofia senil.

(2) La anatomía comparada confirma este resultado; las circunvoluciones cerebrales que corresponden á un hemisferio pequeño están muy poco desarrolladas, y no existen cuando el hemisferio tiene poco grueso, en las aves, por ejemplo.

(3) Anatomía comparada del sistema nervioso en sus relaciones con la inteligencia. Paris, 1839.

animal en particular, ha concebido la idea de comparar estas circunvoluciones en todos los mamíferos provistos de ellas, tomando, entre la variedad de contornos y undulaciones que presentan, un tipo comun al que puedan referirse las demás; y como las circunvoluciones son tanto mas complexas cuanto se las examina en cerebros pertenecientes á especies mas cercanas al hombre, ha debido ocuparse primeramente en buscar un cerebro tipo, cuyas circunvoluciones estuviesen, en cierto modo, reducidas á su mas simple expresion. El cerebro de la zorra es el que le ha servido de tipo, porque sus circunvoluciones sin undulaciones y con curvas regulares, pueden seguirse fácilmente en todo su trayecto.

Resulta de sus investigaciones que los grandes grupos de circunvoluciones son constantes en su direccion, y susceptibles de una rigurosa descripcion, no sucediendo lo mismo con las undulaciones ó sinuosidades que presenta la superficie del cerebro del hombre, pues que varían de un cerebro á otro y aun en los dos hemisferios de uno mismo; en el cerebro del hombre hay *circunvoluciones adicionales* ó de perfeccionamiento, deduciendo de esto que las circunvoluciones propias del hombre se encuentran mas bien en los lados y hácia las partes posterior é interna que en la region anterior, consecuencia que estoy muy léjos de mirar como rigurosa.

Ideas de M. Foville, que desecha todo paralelo entre el cerebro del hombre y el de los animales.

M. Foville ha tratado de investigar si en medio de los contornos tan variables y, en cierto modo, tan caprichosos de las circunvoluciones, existiria una ley que presidiese á su colocacion; resultando de todas estas investigaciones que el cerebro del hombre y el de los animales no ofrecen mas analogía entre sí que la que tienen la cabeza, las manos, la estacion y la voz del hombre con la cabeza, las manos, la estacion y la voz de los animales mas elevados en la escala animal. El hombre, dice, domina á todos desde una inmensa altura; y de todos los órganos el cerebro es el que mejor demuestra la superioridad, y en el cerebro mismo nada mas característico que sus circunvoluciones (1). Es lastimoso ver

(1) M. Foville admite en el cerebro del hombre cuatro órdenes de circunvoluciones; una sola constituye el primer órden, y tiene por caractéres distintivos dimanar de los bordes del cuadrilátero perforado, y formar toda la circunferencia de los límites de la capa cortical. En su trayecto circular confina sucesivamente con el cuerpo calloso, con el tronco peduncular, y en fin, con la abertura del ventrículo, conocida con el nombre de hendidura de Bichat. Como se ve, esta circunvolucion no es otra que la que he descrito con el nombre de circunvolucion del cuerpo calloso, que rodea, por una parte, la extremidad anterior ó rodilla, y por otra, la extremidad posterior ó rodete del cuerpo calloso, formando una elipse interrumpida solamente por la cisura de Silvio.

El segundo órden de circunvoluciones comprende dos grandes líneas, que tienen por carácter comun formar asas de una extension considerable, adheridas por una de sus extremidades á la parte de la circunvolucion del primer órden, que forma la márgen anterior y externa del cuadrilátero perforado.

Las circunvoluciones del tercer órden tienen por carácter servir de medio de union entre las del primero y segundo órden.

En fin, las del cuarto y último órden son las de la convexidad del hemisferio, destinadas á llenar el intervalo que dejan entre sí las dos circunvoluciones del segundo órden. Son las mayores y al mismo tiempo las mas irregulares de todas las que componen la superficie del cerebro.

hombres de tanto mérito que, estudiando la misma cuestion, obtienen resultados tan opuestos (1).

La sustancia gris de las circunvoluciones está compuesta de seis capas, alternativamente opacas y trasparentes, desde la superficie hácia las partes profundas. Para verlas, basta, como indica M. Baillarger, que es el primero que las ha observado, separar por un corte vertical una lámina delgada de esta sustancia, colocarla entre dos láminas de cristal, y así dispuesta, interponerla entre el ojo y la luz de una lámpara.

Usos de las circunvoluciones segun Vesalio.

Usos de las circunvoluciones y anfractuosidades. Las circunvoluciones y anfractuosidades dan, á la superficie del cerebro, una extension mucho mayor que la que tendria sin esta disposicion; la utilidad de las circunvoluciones y anfractuosidades es debida, segun Vesalio (2), á la multiplicacion de superficies, que permite á los vasos llevar los materiales nutritivos hasta las partes mas profundas de este órgano.

Esta opinion de que las circunvoluciones y anfractuosidades tienen por objeto multiplicar las superficies, acaba de ser reproducida, pero bajo otro punto de vista que el indicado por Vesalio; así, como por una parte, existe una analogía incontestable entre los fenómenos eléctricos y los nerviosos, y como por otra, los fenómenos eléctricos se desarrollan, no en razon de las masas, sino de las superficies, se ha creido que la potencia de la accion del cerebro debia estar en razon directa de su superficie. Citando como pruebas, la aragnitis que va con mas frecuencia acompañada de delirio que la inflamacion de la misma sustancia cerebral; y á los pliegues de la retina de las aves que triplican y cuadruplican la intensidad de la vision: pliegues que M. Desmoulins, que es el que mas ha insistido sobre esto, dice haber visto desaparecer en las aves sumergidas en la oscuridad, lo mismo que se ven atrofiarse las circunvoluciones cerebrales, ya por falta de toda excitacion cerebral, ya por cualquiera otra causa de extenuacion intelectual.

Los anatómicos y fisiólogos de la antigüedad dicen que el hombre es de todos los animales el que tiene mayores circunvoluciones, deduciendo de aquí que á este desarrollo debe el hombre su superioridad intelectual. Tal era la opinion de Erasistrato, tan graciosamente refutada por Galeno (3).

(1) M. C. Dareste acaba de presentar á la Academia de Ciencias una *Memoria sobre las circunvoluciones del cerebro*, y en ella cree el autor haber llegado á demostrar que su desarrollo está en relacion, no con el grado de inteligencia, sino con la estatura del individuo.

(2) La sustancia del cerebro, dice, no es bastante resistente para que las arterias y las venas pudieran atravesarla impunemente, y es tal su grosor, de uno á otro lado, que los vasos que recorriesen su superficie no bastarian para la nutricion de toda su masa; esta es la razon por qué la próvida naturaleza ha trazado en el cerebro surcos profundos y sinuosos, que permiten á la pia-madre insinuarse y llevar á las partes profundas los materiales para su nutricion; por la misma razon está dividido el cerebelo en láminas y laminitas; hasta ha llegado á decir Vesalio que la division del cerebro en dos hemisferios no tiene otro objeto.

(3) *Cum asini etiam admodùm multipliciter cerebrum habent complexum quod deceret, cuantum ad morum ruditatem attinet, omnifariùm simplex et minimè varium nancisci cerebrum.* Si esta teoría fuese cierta, dice Galeno, el asno debia tener un cerebro de super-

En nuestros dias, Gall y Spurzheim han reproducido esta opinion de los antiguos, y después de haber admitido con algunos filósofos la pluralidad de las facultades del alma, lo han hecho de la de los instrumentos materiales de estas facultades. Estos instrumentos materiales serian las circunvoluciones, en cuyo trayecto han colocado los números correspondientes á las diversas facultades que habian admitido; el punto difícil era el de entenderse sobre el número de las facultades y sobre los números correspondientes. Segun los citados autores, las facultades mas elevadas del hombre tendrian su asiento en los lóbulos anteriores del cerebro.

Opinion de Gall y de Spurzheim.

Por otra parte, M. Neumann, del exámen del cerebro de cincuenta enajenados, ha deducido que la inteligencia residia en su porcion occipital, opinion que encontrará algun apoyo en este hecho anatómico comprobada por mí con bastante frecuencia, á saber: que la atrofia del cerebro de los ancianos dementes recae sobre las circunvoluciones occipitales con mas frecuencia que sobre las frontales; y en este otro de anatomía comparada, que la parte posterior del cerebro es la que disminuye la primera, y concluye por desaparecer completamente á medida que se desciende en la escala animal.

Opinion de Neumann.

Desgraciadamente para el sistema de Gall las circunvoluciones forman un todo continuo, sin que estén separadas en órganos distintos; desgraciadamente tambien la base del cerebro y la cara interna de cada hemisferio están provistas de circunvoluciones tan pronunciadas como las de la convexidad de este órgano, y sin embargo, en el sistema de Gall las circunvoluciones de la base y de la superficie interna de los hemisferios, han sido en cierto modo excluidas, porque todas las facultades del alma han podido colocarse en las circunvoluciones de la convexidad (1).

Objeciones al sistema de Gall.

CONFORMACION INTERIOR DEL CEREBRO.

La conformacion interior del cerebro puede estudiarse tan completamente como es posible en el estado actual de la ciencia: 1.° por cortes en diferentes sentidos; 2.° por rasgadura y por la accion de un chorro de agua; y 3.° por la diseccion del cerebro endurecido por el alcohol ó por la coccion en aceite ó en agua salada.

De la conformacion interior del cerebro estudiado por cortes en diferentes sentidos.

El estudio del cerebro por cortes practicados en distintas direcciones, constituye el método de Galeno, renovado por Vicq d'Azyr, y adoptado

ficie plana y sin circunvoluciones; es así que este animal tiene muchas y profundas circunvoluciones; luego las facultades intelectuales son independientes de las circunvoluciones. La conclusion no se contiene evidentemente en las premisas.

(1) Estúdiese para ilustrar esta cuestion la gran fisiología de Haller, t. IV, lib. 10, p. 396. «*¿An diversæ diversarum animæ functionum provinciæ?*» *Cum diversis ex cerebri sedibus nervi visorii et olfatorii et acustici et alii proveniant, eorumque nervorum aliqui propriis et insignibus ex collibus nascuntur, potuit probabile videri in eis cerebri regionibus, etc.*

generalmente en nuestros dias. Este método fácil demuestra con los mayores detalles la conformacion interior, y en cierto modo la topografía del cerebro. Los otros métodos tienen principalmente por objeto determinar las conexiones de las partes constituyentes del cerebro, ya entre sí, ya con las demás partes del centro céfalo-raquidiano. Empezarémos estudiando los cortes horizontales (1).

Cortes horizontales.

Haciendo en el cerebro un corte, mas ó menos profundo, se ve que está compuesto de dos sustancias : una *gris*, que forma la corteza, y es la sustancia *gris cenicienta, cortical*; y la otra blanca, rodeada por todas partes de sustancia gris, que es la *blanca ó medular.*

Primer corte al nivel de las partes medias de las circunvoluciones.

Primer corte. Un corte horizontal, practicado al *nivel de la parte media de las circunvoluciones*, demuestra que cada una de estas se halla compuesta de un núcleo blanco, rodeado de una capa de sustancia gris, la cual se amolda exactamente á la blanca, y cuya forma determina la de la circunvolucion correspondiente; que el espesor de la sustancia gris varía en los individuos de 1 á 3 milímetros, distando mucho de ser unciforme en el mismo sugeto, tanto en circunvoluciones diferentes como en una misma. Importa, para la apreciacion de este espesor, tener en cuenta la direccion del corte. Se concibe, en efecto, que un corte oblicuo, con relacion á la sustancia gris, da un resultado muy distinto del que dará otro perpendicular. Si en este corte se comprende toda la superficie cerebral, se verá que todas las circunvoluciones son continuas, permitiendo además apreciar mucho mejor que antes de la seccion del cerebro la disposicion tan irregular, complexa y flexuosa de las mismas.

En cuanto á la proporcion de las sustancias blanca y gris en cada circunvolucion, se puede establecer aproximativamente macerando un cerebro por espacio de muchos dias; la sustancia gris, mas blanda y putrescible, se convertirá en pulpa, y podrá separarse con la mayor facilidad. Las circunvoluciones reducidas entonces á la sustancia blanca, representarán láminas blancas y cortas, naciendo de diversos puntos de la superficie del núcleo medular. Me parece que la superficie gris forma las cinco sextas partes de cada circunvolucion.

Un estudio mas profundo de la sustancia gris de las circunvoluciones ha demostrado que dicha sustancia tiene una disposicion mucho mas complicada de lo que generalmente se cree. No hay anatómico alguno que, examinando con detencion la superficie del corte de las circunvoluciones, no haya observado que la sustancia gris está separada en dos capas bien distintas por un cordon blanco. Esta disposicion es mas manifiesta en las circunvoluciones de los lóbulos posteriores, como lo habia notado Vicq d'Azyr, que le da el nombre de *lista rayada.* M. Cazauvieille ha demostrado tres capas en la sustancia gris de todas las circunvoluciones: una profunda, de color gris de plomo, una media, de blanco sucio, y otra superficial, gris blanquecina. Ya hemos dicho mas arriba que M. Baillarger

(1) Los cortes deben hacerse con un instrumento bien cortante, una navaja de afeitar, por ejemplo.

habia demostrado que esta sustancia gris se componia de seis capas, alternativamente grises y blancas ó trasparentes y opacas de dentro afuera. He hecho esta misma observacion en ciertos sugetos y en determinadas circunvoluciones, y he demostrado que la lámina blanca, sumamente tenue, que es la mas superficial, no era blanca con igualdad, sino salpicada de gris. Me he preguntado frecuentemente, si la existencia de las diversas capas de la sustancia gris podria ser una ilusion óptica ó el resultado de la penetracion desigual de la sustancia blanca en el espesor de la gris.

Segundo corte. Un corte horizontal, practicado por debajo de la base de las circunvoluciones de la convexidad, representa una carta geográfica, profunda y muy irregularmente cortada por los bordes, imposible de describir sin láminas. Está formada por un núcleo central de sustancia medular, muy estrecho hácia atrás, á manera de istmo; de este núcleo central parten prolongaciones, que podrian dividirse en muchos órdenes, y que se subdividen para ir á formar el nucleo de cada circunvolucion.

Tercer corte. Un corte horizontal, practicado al nivel, ó mejor, un poco por encima del cuerpo calloso, deja ver en cada hemisferio un gran núcleo medular, *centro medular hemisferal*, que, reunidos por el cuerpo calloso, constituyen el *centro oval de Vieussens.*

Centro oval de Vieussens. Estrecho en su parte media, donde está formado por el cuerpo calloso, el centro oval de Vieussens tiene sus mayores dimensiones en cada hemisferio. Se ve por este corte que las anfractuosidades que festonean su circunferencia son desigualmente profundas, siéndolo generalmente mas hácia afuera y atrás que hácia dentro y adelante.

Resultado general del estudio de los cortes horizontales.

Está demostrado por los cortes horizontales que acabo de describir: 1.° que cada circunvolucion se halla formada por un núcleo rodeado de una capa gruesa de sustancia gris, que reproduce absolutamente la forma de la sustancia blanca; 2.° que la sustancia gris domina en las circunvoluciones; 3.° que todos los núcleos centrales de las mismas se continúan unos con otros, formando confusas undulaciones; 4.° que todos se apoyan sobre un núcleo central hemisférno, que va engrosándose á medida que se acerca al cuerpo calloso, al nivel del cual este núcleo central tiene sus mayores diámetros; 5.° que el centro oval de Vieussens, que por lo demás nada tiene de oval, representa la mayor superficie medular del cerebro, y puede considerarse como el centro del que parten, por un lado, todas las irradiaciones que van á formar las circunvoluciones, y por otro, todas las que establecen comunicaciones entre el cerebro propiamente dicho, y las demás partes del centro nervioso céfalo-raquidiano; 6.° que el centro oval y las circunvoluciones están, bajo el punto de vista de su desarrollo, en razon directa el uno de las otras.

Independientemente de las nociones que preceden, los cortes horizontales, practicados de arriba abajo, permiten estudiar sucesivamente diversas partes del cerebro, que han recibido nombres particulares, porque se destacan en cierto modo de los hemisferios y ofrecen disposiciones de forma, estructura y conexiones importantes de conocer. Estas partes del

cerebro, que concurren á la formacion de los ventrículos son : 1.° en la línea media y en el órden de superposicion, el *cuerpo calloso*, el *tabique trasparente*, la *bóveda de tres pilares*, la *tela coroïdea*, el *ventrículo medio*, el *acueducto de Silvio* y el *conarium ó glándula pineal;* y 2.° en las partes laterales los *ventrículos laterales*. Vamos á estudiar sucesivamente estas diversas partes. Importa, para tener una buena idea de sus formas y relaciones, estudiarlas al mismo tiempo en dos cerebros, de los cuales uno descanse sobre la convexidad y el otro sobre la base.

Del cuerpo calloso.

Situacion.

Si en un cerebro que descanse por su base se apartan los hemisferios, se ve en el fondo de la cisura media un travesaño blanco, extendido de un hemisferio á otro, destinado á unirlos y á servirles de comisura; este travesaño es el *cuerpo calloso* (1) (*mesolobulo*, Chaussier; *commissura cerebri magna, maxima*, Reil, Sœmmering). Si se quita la parte superior de los dos hemisferios por un corte horizontal, practicado de 2 á 4 milímetros sobre el cuerpo calloso, se ve que cada hemisferio avanza sobre este último y le cubre sin adherirse. El espacio comprendido entre el hemisferio y el cuerpo calloso, se llama por un abuso *seno* ó *ventrículo del cuerpo calloso;* pero no hay cavidad alguna de superficie libre exalante y absorbente, sino que es una anfractuosidad poco profunda que separa este cuerpo de las circunvoluciones y que tapiza la pia-madre, como lo hace con todas las anfractuosidades. Si se continúa levantando el hemisferio, se ve que este y el cuerpo calloso pueden separarse sin rasgadura al menos en apariencia, hasta mas allá del punto de reflexion de la pia-madre, y que solo hay simple union; del lado del hemisferio se ven las fibras antero-posteriores, y de el cuerpo calloso las trasversales.

De lo dicho resulta que solo está libre una pequeña porcion del cuerpo calloso, al que seguirémos después hasta el interior del hemisferio, ocupándonos solo ahora de la parte libre.

Dimensiones del cuerpo calloso.

El cuerpo calloso está mucho mas cerca de la extremidad anterior del cerebro, de la que solo dista 27 milímetros, que de la posterior, que dista de 5 1/2 á 8 centímetros.

Su *longitud* es de 9 á 10 centímetros; su *anchura*, mayor en la parte posterior que en la anterior, es en el primer punto de 16 á 20 milímetros (de 8 á 10 líneas), teniendo en cuenta la parte cubierta por los hemisferios; su *grosor*, que no es el mismo en toda su longitud, solo puede apreciarse bien por medio de un corte vertical, hecho de adelante atrás sobre la línea media. La parte mas gruesa corresponde á su rodete posterior, y tiene 6 milímetros; delante de este rodete el cuerpo calloso disminuye repentinamente, de un modo tal, que escasamente ofrece 3 milímetros de grosor; aumenta en seguida gradualmente de atrás adelante, y pre-

(1) El nombre de cuerpo calloso le viene, segun Haller, por su blancura que le ha hecho comparar á una cicatriz; y segun otros, se le ha dado atendiendo á su consistencia, que se ha mirado equivocadamente como mayor que la de las otras partes del cerebro.

senta 4 milímetros de espesor en su extremidad anterior en el acto de su reflexion.

La forma del cuerpo calloso es abovedada, de modo que merece mejor simplemente el nombre de bóveda que el de bóveda de tres pilares (*verior fornix*, Vieussens). Esta forma se ve perfectamente por un corte antero-posterior, el cual demuestra tambien que en su extremidad posterior el cuerpo calloso se reune y arrolla sobre sí mismo en forma de vuluta (1), formando relieve, mientras que la extremidad anterior se refleja de arriba abajo y de adelante atrás, adelgazándose gradualmente hácia abajo, después de su reflexion, para terminar por una lámina muy delgada.

Se consideran en el cuerpo calloso una cara superior, otra inferior y dos extremidades.

Cara superior. Convexa y como arqueada de adelante atrás (*medularis arcus*), no tiene rafe en la línea media, sino un ligero surco, resultado de dos vestigios ó huellas blancas longitudinales, situadas una á cada lado de dicha línea, y que Lancisi considera como un nervio, *nervio longitudinal de Lancisi.* Estos surcos presentan muchas variedades; unas veces son ligamentos flexuosos y contiguos, y otras se reunen separándose después. Duvergney habia además admitido otros surcos longitudinales, cenicientos, desechados por la mayor parte de los anatómicos.

Los surcos longitudinales están cortados perpendicularmente por las fibras trasversales que forman el cuerpo calloso.

La cara superior de este cuerpo corresponde por los lados á los hemisferios, y por su parte media, que es libre, á las arterias callosas y al borde tambien libre de la hoz, que me ha parecido muy próxima al rodete posterior, pero sin contigüidad, de modo que no imprime en él depresion alguna.

Cara inferior. Es cóncava y libre en mayor extension que la superior; forma la pared superior ó la bóveda de los ventrículos laterales; está revestida por la membrana serosa de estos ventrículos, y tiene haces trasversales como aquella (2).

En la línea media y hácia adelante corresponde al tabique trasparente, y hácia atrás á la bóveda de tres pilares, pareciendo tambien que hay continuidad entre esta y el cuerpo calloso. La disposicion tan regular que presentan, por una parte, las fibras de la bóveda, cuyos dos pilares se van separando en este punto, y por otra, las trasversales del cuerpo calloso, ha hecho que se dé á esta parte posterior de la cara inferior de dicho cuerpo el nombre de *lira, corpus psalloides*, *psalterium.*

La *extremidad posterior* del cuerpo calloso (*rodete*, Reil), que ya hemos visto en su parte mas gruesa, es ligeramente cóncava trasversalmente; pero no presenta mas escotadura que la depresion media que separa los surcos longitudinales (3). Como dijimos en otra parte, esta extremi-

(1) Vuluta, *concha en forma de espiral y cónica.* (N. del T.)

(2) El modo mejor de ver la cara inferior del cuerpo calloso, consiste en estudiarla, penetrando en los ventrículos por la base del cerebro.

(3) Me he sorprendido al leer en Chaussier que la escotadura de la extremidad pos-

dad forma el labio superior de la porcion media de la gran hendidura cerebral.

La *extremidad anterior*, en vez de presentar un rodete como la posterior, se refleja bruscamente de arriba abajo y de delante atrás, abrazando en la concavidad de su corvadura la extremidad anterior del cuerpo estriado para cerrar hácia delante los ventrículos laterales, y termina, disminuyendo gradualmente, delante de la pared anterior del ventrículo medio. Reil llama *rodilla* al punto de reflexion, y *pico* á la extremidad posterior y delgada de la porcion reflejada. Por lo demás, la porcion reflejada del cuerpo calloso se ve en la base del cerebro entre los lóbulos anteriores y la circunvolucion de este cuerpo que le acompaña en su reflexion y se hace continua con él de contigua que era al principio; de modo que la sustancia gris de esta circunvolucion se apoya directamente sobre el cuerpo calloso. Los surcos longitudinales de la cara superior nacen de la porcion refleja del cuerpo calloso, y los pedúnculos inferiores de este cuerpo (Vicq d'Azyr), ya mencionados, terminan en esta misma porcion.

En cuanto á los *bordes* del cuerpo calloso, se introducen en el espesor del hemisferio, donde mas tarde los seguirémos.

Tabique trasparente.

El *tabique trasparente* (*septum lucidum*), llamado así porque separa los ventrículos laterales y por ser trasparente, está colocado en la línea media (*ceptum median*, Chauss.); y se ve perfectamente dividiendo el cuerpo calloso segun su longitud á los lados de esta línea. Ofrece el aspecto de una lámina delgada, que naciendo de la parte anterior é inferior del cuerpo calloso, se dirige verticalmente hácia abajo delante de la bóveda de tres pilares. Esta lámina es triangular, situada en la línea media, ancha hácia adelante y estrecha hácia atrás, y sus caras laterales forman la pared interna de los ventrículos laterales. De sus bordes, el superior se continúa con el cuerpo calloso, el posterior con la bóveda, y el inferior, hácia adelante, con la porcion refleja del cuerpo calloso, y hácia atrás con los pedúnculos inferiores de este mismo cuerpo. Vicq d'Azyr ha creido que el tabique trasparente era la continuacion de estos pedúnculos.

Ventrículo del tabique.

Dos láminas muy delgadas y perfectamente separables forman este tabique é interceptan entre sí, hácia delante, un espacio, en el que se encuentran algunas gotas de serosidad, cuyo espacio lleva el nombre de *ventrículo del tabique*, *primer ventrículo* (Wencel), *quinto ventrículo* (Cuvier), *seno del sistema medio* (Chauss). No es raro que este ventrículo llegue á ser el asiento de una hidropesía, y yo lo he encontrado lleno de sangre en muchos individuos muertos de apoplegía.

Este ventrículo ¿comunica con los otros cerebrales? En este punto las opiniones están divididas: Vieussens y Winslow están por la afirmativa.

lerior del cuerpo calloso depende de los movimientos alternativos de elevacion y depresion del cerebro. Segun este fisiólogo, en cada movimiento de elevacion la extremidad del cuerpo calloso va á chocar contra el borde libre de la hoz del cerebro, aunque dista algunos milímetros.

Tarin describe para esta comunicacion una pequeña hendidura, que se abre entre los pilares anteriores; pero la mayor parte de los anatómicos no la han podido demostrar. La falta de toda comunicacion entre el ventrículo del tabique y los otros me parece un hecho bien demostrado. No comunica con los otros ventrículos.

Cada una de las láminas del tabique trasparente está formado de una capa medular compuesta, segun muchos anatómicos, de fibras radiadas, que desde los pilares de la bóveda se dirigen al cuerpo calloso. Esta lámina se halla revestida: 1.° hácia fuera, por la membrana del ventrículo lateral; y 2.° hácia dentro, por la del ventrículo del tabique. La existencia de esta última membrana se funda en el aspecto liso del ventrículo, y se demuestra directamente por la ablacion de la capa medular de la laminilla. La sustancia gris del ventrículo medio se prolonga sobre las caras del tabique.

Bóveda de tres pilares y cuerpo franjeado.

La *bóveda de tres pilares* es un arco medular subyacente al cuerpo calloso, con el cual es continua y concéntrica hácia atrás, abandonándole hácia delante para dirigirse perpendicularmente hácia abajo, describiendo una curvatura inscrita en la del cuerpo calloso. Este intervalo, que separa la parte anterior de la bóveda de tres pilares del cuerpo calloso, está ocupado por el tabique trasparente. Winslow unió injustamente al nombre de bóveda (*fornix*) usada por los antiguos el epíteto *de tres pilares*, el cual solo expresa una simple apariencia, pues realmente existen cuatro, dos anteriores muy próximos, y dos posteriores muy separados. Forma.

La bóveda presenta la figura de un triángulo isósceles (*trigono cerebral*) con el ángulo anterior muy prolongado, que no tarda en bifucarse, y los posteriores se separan bruscamente hácia fuera y abajo para prolongarse en la parte inferior ó refleja de los ventrículos laterales, con el nombre de *cuerpos franjeados;* ó mejor, la bóveda está formada por dos cordones medulares bien distintos hácia delante, que se dirigen convergiendo de delante atrás, se reunen pronto, se van ensanchando y aplanando de arriba abajo, y se separan divergiendo repentinamente al nivel de la porcion refleja de los ventrículos laterales, donde se introducen. La bóveda representa una especie de X horizontal con las ramas anteriores muy próximas y cortas, y las posteriores muy separadas y largas. El nombre de bóveda solo es verdaderamente aplicable á la parte que está unida al cuerpo calloso. Reil, que ha descrito y dibujado la bóveda mejor que sus antecesores, sin exceptuar al mismo Vicq d' Azyr y Sœmmering, la llama *cinta duplicada*.

La *cara superior* de la bóveda convexa corresponde en la línea media al tabique trasparente por delante, y al cuerpo calloso por detrás; en los lados está libre y forma parte del suelo del ventrículo lateral. Algunas veces los plexos coróideos están vueltos sobre la cara superior de la bóveda.

Para formarse una buena idea de las relaciones de la bóveda con el cuerpo calloso, es necesario recordar que está constituida por dos bandas

ó cintas medulares. Ahora bien, los bordes contiguos de estas cintas se vuelven hácia arriba, se adhieren á la cara inferior del cuerpo calloso, y forman un pequeño tabique vertical, que continúa hácia atrás el tabique trasparente, tanto, que generalmente se cree que las fibras medulares del tabique trasparente son continuacion de las de la bóveda.

La *cara inferior* descansa sobre la tela coroidea, que la separa del ventrículo medio y de los tálamos ópticos, cuya parte interna cubre.

En esta cara inferior y hácia atrás, en el punto donde las dos cintas medulares se separan una de otra para introducirse en la porcion refleja del ventrículo lateral, ó mejor en el intervalo triangular que separa dichas dos cintas, se ve la disposicion regular, aunque variable segun los individuos, de las fibras trasversales, confinando con las antero-posteriores y oblicuas, que ha recibido el nombre de *lira, corpus psalloides, psalterium.* Ya en otra parte he hecho notar esta disposicion, que Gall considera sin motivo como el punto de union de los filetes de los dos lados de la bóveda.

Los *bordes* son cóncavos, delgados, libres, rodeados y con frecuencia cubiertos por los plexos coróideos.

Pilares anteriores. Las dos bandas medulares de la bóveda reunidas por delante parecen confundidas para formar lo que se llama el *vértice* ó el *pilar anterior de la bóveda*; pero un exámen mas atento demuestra que estas dos bandas medulares son siempre contiguas y separables, y nunca continuas; que se separan una de otra por la parte anterior, para ganar la parte anterior de la cara interna de los tálamos ópticos y constituir los dos *pilares anteriores* de la bóveda. Estos dos pilares, que segun Vieussens, Tarin y otros, proceden casi indiferentemente, ya de los pedúnculos cerebrales, ya de la comisura anterior, y que, segun Sabatier, se perdian en las paredes del tercer ventrículo (los pilares anteriores tienen un orígen mucho mas complicado), solo se ven bien haciendo en el cerebro un corte vertical antero-posterior, que caiga precisamente en la línea media, quedando en cada mitad la cinta correspondiente de la bóveda. Entonces se ve, con Casserio y Santorini, que son los que han señalado este orígen, que cada pilar anterior nace del tubérculo mamilar de su lado, tubérculo que se ha llamado por esta razon *bulbo de la bóveda* (*bulbi fornicis*, Gunz); que toda la corteza blanca de cada tubérculo mamilar parece que se invierte en formar un cordon grueso, blanco, fascilado, que se dirige de abajo arriba, y que se sigue fácilmente con el mango del escalpelo, á través de la sustancia gris y blanda que forma hácia delante y abajo la pared interna del ventrículo medio. En el interior de esta sustancia gris el cordon describe una curva de concavidad posterior, y se encuentra colocado entre el tálamo óptico y el cuerpo estriado, detrás de la comisura anterior. Separado de la sustancia gris, que se prolonga todavía á lo largo de su borde anterior para dirigirse al tabique trasparente, el pilar anterior se refleja de delante atrás, delante del tálamo óptico, y se aplana en forma de cinta para aplicarse sobre dicho tálamo, cuyo contorno sigue. En el punto donde de ascendente que era se hace horizontal, el pilar de la bóveda forma un medio anillo, que lo

Cada pilar anterior tiene su orígen en el tubérculo mamilar correspondiente

completa la parte anterior del tálamo óptico. Esta abertura (agujero de Monró) pone en comunicacion el ventrículo medio y el lateral.

Pilares posteriores. Luego que llega á la parte posterior del tálamo óptico, la cinta de la bóveda que estaba ya dirigida un poco oblicuamente hácia fuera, se dirige repentina y muy oblicuamente hácia fuera y abajo, á la porcion refleja del ventrículo lateral, para dividirse en dos partes: una, que forma la corteza blanca de la asta de Ammon ó pié de hipocampo, y otra, que sigue el borde cóncavo de este cuerpo, y toma el nombre de *cuerpo franjeado ó cuerpo bordado.* Nos ocuparémos de esto al tratar del ventrículo lateral.

Los cuerpos franjeados ó piés de hipocampo son la continuacion de los pilares posteriores.

He dicho que el pilar anterior nacia del tubérculo mamilar, pero tiene un orígen mucho mas profundo, como ya lo habia figurado Vicq d' Azyr, siendo Reil el que mejor ha descrito esta disposicion. Este orígen tiene lugar, segun este último anatómico, en el interior del tálamo óptico; yo lo he seguido mas léjos que él, hasta la *cinta semicircular*; ó mejor esta *cinta semicircular*, que se ve en el ventrículo lateral entre el cuerpo extriado y el tálamo óptico, y que parece seguir al tubérculo cuadrigémino anterior, se divide en dos, que se pueden considerar como las raíces del pilar anterior; de estas dos cintas ó raíces la una es superficial y fácil de descubrir sin preparacion; la otra profunda se hunde en el tálamo óptico, se dirige de atrás adelante, llega al tubérculo mamilar, al que forma ensanchándose, y se encorva de abajo arriba para constituir el pilar anterior.

Las cintas de la bóveda reciben además otras fibras blancas, que multiplican singularmente sus conexiones. Así, 1.° en medio de la sustancia gris porque atraviesan, los pilares anteriores reciben algunas fibras medulares, de las que unas nacen de esta sustancia, y otras proceden del quiasma de los nervios ópticos; 2.° en el acto de salir de la sustancia gris, en el punto preciso donde su direccion de vertical que era se hace horizontal, reciben un cordon considerable, formado por la capa blanca que cubre el tálamo óptico, al cual se unen: 1.° el cordon que rodea al tálamo óptico, cuyo cordon es la continuacion del pedúnculo del conarium; 2.° las fibras mas superficiales de la cinta semicircular, de que ya he hablado. Estas fibras, que he considerado como una de las raíces del pilar anterior, forman un cordon blanco notable, que se revuelve repentinamente de delante atrás para continuarse con la bóveda; 3.° en fin, recibe ó tal vez dá las fibras blancas radiadas que constituyen el tabique trasparente.

Tela coroidea.

Debajo de la bóveda se ve una membrana vascular, prolongacion de la pia-madre exterior, que es la *tela coroidea*, así llamada por Herófilo, que por su tenuidad la comparó al corion del feto. Está formada del modo siguiente: luego que ha llegado debajo del rodete posterior del cuerpo calloso, la pia-madre penetra en el interior del cerebro entre este rodete y los tubérculos cuadrigéminos, forma una especie de tela triangular,

cuya base está dirigida hácia atrás, y el vértice truncado y bifurcado hácia delante. Su *cara superior* está cubierta por la bóveda de tres pilares, á la que trasmite un gran número de vasos. Su *cara inferior* forma la pared superior del ventrículo medio, y corresponde por los lados á la cara superior y un poco interna de los tálamos ópticos; pertenece además á las venas de Galeno y al conarium ó glándula pineal, á la que está muy adherida, formándole una vaina casi completa, tanto, que casi siempre se eleva con ella el conarium. Debajo de esta tela coroidea es donde Bichart habia colocado su pretendido conducto aragnoideo.

Esta cara inferior de la tela coroidea, que solo se puede ver bien estudiando el cerebro de abajo arriba, presenta dos pequeños rastros de granulaciones rojas, enteramente semejantes á los plexos coroideos de los ventrículos laterales, con los que se continúan hácia delante. Se los puede llamar *plexos coroideos del ventrículo medio.*

Los *bordes* de la tela coroidea se continúan con los plexos coroideos de los ventrículos laterales.

La *extremidad anterior* ó vértice de la tela coroidea es bífida, y cada una de las ramas de esta bifurcacion pasa del ventrículo medio al lateral, detrás del pilar anterior de la bóveda por la abertura de comunicacion de estos ventrículos, y forma la extremidad anterior del plexo coroideo.

La tela coroidea está formada por la pia-madre, que sostiene una lámina fibrosa bastante resistente.

Levantando la bóveda de tres pilares y la tela coroidea, se llega á una cavidad, que se llama *ventrículo medio ó tercer ventrículo.*

Ventrículo medio ó tercer ventrículo.

Preparacion. Se llega sin preparacion al tercer ventrículo, levantando la tela coroidea; se puede tambien llegar muy fácilmente por la base del cerebro, y para ello basta separar el pedúnculo cerebral y el tubérculo mamilar derechos, del pedúnculo cerebral y del tubérculo mamilar izquierdos, por una seccion antero-posterior media. Hay otro corte, que recomiendo como muy propio, para demostrar todas las partes contenidas en el tercer ventrículo, y consiste en una seccion antero-posterior, que caiga á derecha ó izquierda de la línea media, de modo que deje intactas las dos paredes laterales del tercer ventrículo.

Situacion. El *ventrículo medio* está situado en la línea media, entre los tálamos ópticos, cerca de la base del cráneo, de donde el nombre de *ventrículo inferior*, y delante de los tubérculos cuadrigéminos. Se presenta bajo el aspecto de una cavidad muy estrecha, oblonga de delante atrás, mas extensa en la parte inferior que en la superior; es, mas que una cavidad, una hendidura (*fissura mediana*, Gordon), situada entre los dos tálamos ópticos, de aquí el nombre de *ventrículo de los tálamos ópticos*, que le dió Vicq d'Azyr. Vesalio compara este ventrículo á un valle colocado entre dos montañas muy próximas, figuradas por los tálamos ópticos y unidas entre sí por medio de una especie de puente representado por la comisura blanda, ó para hablar sin figuras, el ventrículo medio es un surco profundo, que separa el hemisferio derecho del izquierdo.

Comunica- El ventrículo medio comunica por delante con los ventrículos laterales,

por detrás con el del cerebelo, y segun muchos anatómicos, con el del tabique por medio de una especie de hendidura (*vulva*). El ventrículo medio forma una cavidad colocada entre todos los ventrículos (*communis ventriculorum concavitas*, Vesalio). Su *pared superior* está formada por la tela coroidea y mediatamente por la bóveda de tres pilares. Levantando esta tela se ve el *orificio superior* del ventrículo medio, que está rodeado por un cordon blanco, que forma hácia atrás y á los lados los pedúnculos anteriores del conarium ó glándula pineal, y que hemos visto concurrir á la formacion del pilar anterior. cion con los otros ventrículos.

Las *paredes laterales* del ventrículo medio, que se ven perfectamente por medio de un corte vertical medio antero-posterior del cerebro, planas, lisas y de color gris, están formadas por dos partes bien distintas: 1.° hácia arriba y atrás, por la cara interna de los tálamos ópticos; 2.° hácia abajo y adelante, por la cara interna de una masa gris, que me parece merecer una descripcion particular, bajo el nombre de *masa gris del tercer ventrículo*.

Un canal horizontal separa la parte de la pared interna constituida por el tálamo óptico, de la que está formada por la masa gris.

La cara interna de dicha masa es lisa y tapizada por la membrana del ventrículo; la cara externa se continúa con el resto del cerebro; hácia abajo forma el tubérculo ceniciento ó base del infundibulum, rodea los tubérculos mamilares, los pilares anteriores de la bóveda y sus raíces, se prolonga por la parte superior hasta los lados del septum lucidum, y por la inferior hasta debajo del quiasma de los nervios ópticos, cuyo borde posterior recibe á cada lado una raíz blanca y corta, que parece nacer del interior de esta sustancia gris.

Las paredes laterales del ventrículo medio están unidas entre sí, al nivel de la parte anterior de los tálamos ópticos, por una sustancia gris, llamada *comisura blanda*, *comisura gris*, *comisura vascular de los tálamos ópticos*, de grosor variable, pero muy fácil de rasgar, cuyos residuos he encontrado constantemente en los sugetos que, á primera vista, parecian estar desprovistos de ella (1). Considero la comisura blanda como una prolongacion de la masa gris del ventrículo medio, y me parece esta sustancia de la misma naturaleza que la materia gris de las circunvoluciones. Comisura blanda.

El *suelo del tercer ventrículo* es la pared mas extensa de esta cavidad, y ofrece una corvadura de concavidad superior y convexidad inferior. La dividirémos en tres porciones: 1.° *porcion posterior ó suelo posterior*, profundamente surcado en la línea media, representa un plano muy inclinado de atrás adelante, que corresponde al intervalo de los pedúnculos cerebrales. Su color blanco, que apenas cubre la capa delgada de

(1) En sesenta y seis cerebros, correspondientes á individuos de todas edades, examinados con este objeto por los hermanos Wenzel, la comisura se ha encontrado en cincuenta y seis, y solo ha faltado en diez. La facilidad con que se rasga esta comisura puede haber hecho creer á estos laboriosos investigadores que falta la comisura mas á menudo de lo que realmente es.

sustancia gris que la reviste, contrasta con el color gris muy pronunciado de las paredes laterales; 2.° *porcion media ó suelo medio*, infundibuliforme, corresponde á los tubérculos mamilares y al infundibulum, y conduce al conducto del tallo pituitario; 3.° *porcion anterior ó suelo anterior*, plano inclinado hácia abajo y atrás, formado por una lámina gris muy delgada, semitrasparente, que puede llamarse, con Tarin, *pars pellucida*, y que está sostenida por una lámina fibrosa, continuacion de la pia-madre. Esta porcion corresponde al quiasma de los nervios ópticos y tubérculo ceniciento.

Hácia *delante* el tercer ventrículo presenta: 1.° los *pilares anteriores* de la bóveda, delante de los cuales se ve un cordon blanco cilindroideo, trasversalmente dirigido, del que solo se percibe la parte media; esta es la *comisura anterior*, por debajo de la que se prolonga el ventrículo, terminando al nivel del borde posterior del quiasma. Detrás de los pilares anteriores, un poco por encima de la comisura anterior, se ven las dos *aberturas de comunicacion* del ventrículo medio con los laterales; aberturas ovaladas, algunas veces desiguales en diámetro, y que adquieren dimensiones excesivas en la hidropesía crónica de los ventrículos. Por estas aberturas, que se llaman agujeros de Monró, aunque han sido perfectamente descritas por Galeno, Vesalio y otros, es por donde pasan los dos extremos de la tela coroidea para continuarse con los plexos coroideos. Haller mira sin motivo estas aberturas como accidentales, fundándose en muchos hechos patológicos, de los cuales parece resultar que los ventrículos laterales están distendidos por una gran cantidad de serosidad, mientras que el ventrículo medio está vacío (1).

Comisura anterior.

Agujeros de Monró.

En la parte *posterior* el ventrículo medio presenta la *comisura posterior*, cordon cilindroideo trasversal, situado delante de los tubérculos cuadrigéminos, subyacente á la comisura del conarium, con la que se continúa. Esta comisura, menos voluminosa que la anterior, puede considerarse como una comisura blanca de los tálamos ópticos, porque se pierde en su interior. Forma una especie de puente encima del orificio anterior del acueducto de Silvio, que pone en comunicacion los ventrículos tercero y cuarto.

Comisura posterior.

Se ha llamado *ano* al orificio de comunicacion del acueducto de Silvio con el tercer ventrículo; y no menos ridículamente se ha llamado *vulva* al pretendido orificio de comunicacion de este tercer ventrículo con el del tabique.

(1) Todavía se han querido invocar mas pruebas de la ausencia de estas aberturas en el estado normal, y en particular la imposibilidad de hacer pasar el aire de un ventrículo lateral al otro; la persistencia de la hidropesía de un ventrículo lateral después de destruida la del otro; y la diferencia de calidad entre el líquido contenido en ambos ventrículos. No solamente se puede responder con Meckel *Manuel d'Anat.*, traduccion de MM. Breschet et Jourdan, t. II, p. 774), que es posible que en este caso una adherencia morbosa del plexo coroideo haya interceptado toda comunicacion, sino que además estos hechos se explican por sí mismo por esta circunstancia, que el ventrículo medio solo es una hendidura estrecha que dificilmente permite el paso de un ventrículo lateral al otro, y además porque estando formadas las paredes laterales por los tálamos ópticos, se separan muy difícilmente una de otra.

Del acueducto de Silvio.

El *acueducto de Silvio*, cuya descripcion se ve en Galeno, y sobre todo en Vesalio, que le ha descrito tan bien como el anatómico, cuyo nombre lleva, es un conducto que pone en comunicacion los ventrículos tercero y cuarto, y que está excavado en el espesor del istmo del encéfalo, debajo de los tubérculos cuadrigéminos, en la línea media. Su direccion es oblicua hácia abajo y atrás. Sus paredes densas están tapizadas por una prolongacion de la membrana ventricular. Este conducto presenta, en sus paredes superior é inferior, una depresion antero-posterior ó surco medio, que circunscriben dos pequeños cordones longitudinales. La depresion media inferior es continuacion del surco longitudinal del calamus. Los hermanos Wencel han descrito minuciosamente estas dos depresiones, á las que han añadido otras dos laterales. Vieussens ha dicho que el orificio del acueducto, en el cuarto ventrículo, está provisto de una válvula; pero esta asercion está en abierta contradiccion con lo que se observa. Situacion.

De lo que precede, resulta que el ventrículo medio tiene cuatro aberturas: las dos primeras le ponen en comunicacion con los laterales, la tercera se abre en el cuarto ventrículo, y la cuarta en el infundibulum.

Este mismo tercer ventrículo presenta tres comisuras: una gris ó comisura blanda de los tálamosópticos, y dos blancas, una anterior y otra posterior.

Conarium ó glándula pineal.

El *conarium* (*glándula pineal*, *cuerpo pineal*) es un pequeño cuerpo grisáceo, situado en la línea media, debajo del rodete posterior del cuerpo calloso, detrás de la comisura posterior del ventrículo medio, entre los tubérculos cuadrigéminos anteriores, sobre los que se apoya. Situacion.

Está sostenido en su posicion: 1.° por dos pequeños cordones medulares, que se llaman sus *pedúnculos*, y por la tela coroidea, debajo de la que está colocado, y le forma una vaina casi completa, á la que está íntimamente adherido; adherencia tal, que casi siempre se desprende el conarium al levantar la tela, lo que ha dado lugar á que algunos anatómicos le miren como una dependencia de dicha tela; además, la fácil ablacion del conarium con la tela coroidea, ha hecho decir á otros anatómicos, poco atentos, que faltaba algunas veces en la especie humana, cuando, por el contrario, existe constantemente en el hombre y en los mamíferos. Falta en las aves, peces y reptiles, exceptuando la tortuga, que, por una excepcion bien singular, le presenta en su máximum de desarrollo, de modo que en ella constituye una especie de cerebro (1).

La fórma del conarium es la de un cono, cuya base adherente se dirige hácia adelante, y el vértice libre hácia atrás; de aquí el nombre de *conarium* (κωναρίον Oribase, Galeno); tambien se la ha comparado á una piña, de donde procede el nombre de *cuerpo pineal* y de *glándula pineal*, porque se la ha mirado como un órgano glanduloso. Su forma

(1) Desmoulins, *Anat. du syst. nerv.*, t. I, p. 211.

ofrece algunas variedades; así, unas veces es esferoidal, otras tiene la figura de un corazon por la escotadura de su base.

El *volúmen* del conarium es el de un guisante ordinario; su diámetro antero-posterior es de 8 milímetros, el trasversal, tomado en la base, es de 4 á 6 milímetros. Su volúmen, estudiado en las diversas especies de animales, no parece en relacion con el volúmen del cerebro ni con el del cerebelo y los tubérculos cuadrigéminos; de modo que la anatomía comparada no puede esparcir luz alguna sobre este punto oscuro de anatomía. La edad y el sexo no parece influyen sobre el desarrollo de este pequeño cuerpo.

Relaciones. El conarium, envuelto por la pia-madre como lo están el cerebro y el cerebelo, está situado en el espacio triangular ligeramente deprimido, que separa los tubérculos cuadrigéminos anteriores. Este espacio presenta una pequeña fosita, que puede llamarse *fosita del conarium*, en el fondo de la que se ve la comisura posterior del cerebro. Las venas de Galeno pasan por sus partes laterales. Quitada la pia-madre, el conarium ó cuerpo pineal es libre en todos sentidos, excepto en su base, por donde está unido al encéfalo: 1.° por una *comisura trasversal*, que está encima de la comisura posterior del cerebro, y que presenta algunas veces pequeñas vegetaciones, visibles sobre todo por medio de la lente, vegetaciones rugosas, que contienen en su espesor pequeñas arenillas; 2.° por *cuatro pedúnculos delgados*, dos superiores y dos inferiores, los que tambien presentan alguna vez vegetaciones en las inmediaciones de la comisura. Los *superiores* ó *anteriores*, los únicos generalmente descritos, son dos surcos medulares, formando una especie de asa ó parábola, cuyas dos ramas rodean los tálamos ópticos; han recibido el nombre de *riendas*, *frenos de la glándula pineal* (*habenæ*). Hemos visto á estos pedúnculos continuarse con los pilares anteriores de la bóveda, que, en cierto modo, forman una de sus raíces. Los *pedúnculos inferiores* ó *posteriores*, que no se ven bien sino por un corte vertical antero-posterior y medio del cerebro, nacen de la base del conarium, se dirigen verticalmente hácia abajo sobre la parte mas distante de la pared interna del ventrículo medio, y pueden seguirse hasta la parte inferior de este ventrículo (1).

Comisura.

Color y consistencia. El color gris rojizo del conarium contrasta con la blancura de la comisura y de los pedúnculos. El color y la consistencia de este cuerpo representan con bastante exactitud el color y la consistencia de la sustancia gris de las circunvoluciones cerebrales. Comprimiendo el conarium entre los dedos se exprime un jugo viscoso, y se reconoce la presencia de pequeñas arenillas, de que me ocuparé después de describir la estructura de este órgano.

Estructura. La base del conarium presenta fibras blancas ó medulares, nacidas de la comisura y de los pedúnculos superiores de este órgano.

(1) Ridley admite estrias procedentes del conarium, que van á perderse en los tubérculos cuadrigéminos posteriores. Gall dice que los pedúnculos inferiores se dirigen hácia atrás y un poco abajo para continuarse con la lámina blanca subyacente. Planche 11, texte, p. 223.

Estas fibras blancas se esparcen en forma de borla, y cesan repentinamente. Todo lo demás del órgano está compuesto de sustancia gris. Si se divide el conarium por un corte horizontal, se encuentra que tan pronto está lleno, como provisto de una cavidad llena de un líquido trasparente pegajoso. Esta cavidad está tapizada por una membrana vascular, y segun Meckel, por una lámina medular, que no he visto nunca. ¿Comunica con el tercer ventrículo? Así se ha querido; pero yo me inclino á creer, con Santorini y Gerardi, que el agujero de comunicacion admitido por algunos autores es el resultado de las tracciones ejercidas sobre la base del conarium para la separacion de la pia-madre.

Cuando la cavidad del conarium no existe, lo que no es muy raro, el líquido viscoso penetra este cuerpo como si fuera una esponja.

En cuanto á la naturaleza del conarium, este cuerpo se presenta bajo el aspecto de una sustancia gris, blanda, recorrida por un sin número de vasos sanguíneos, teniendo grande analogía con la sustancia cortical, pero ninguna con el tejido glanduloso.

Concreciones del conarium. Uno de los puntos mas curiosos del estudio anatómico del conarium es la presencia de concreciones osiformes, que frecuentemente se han considerado, con Ruysch, como huesecillos, error que ha sido victoriosamente refutado por Sœmmering. Los usos de estas concreciones son del todo desconocidos.

¿Estas concreciones son constantes? Los hermanos Wenzel las han visto faltar seis veces de ciento. Sœmmering dice que las ha encontrado en quince cerebros, entre los que habia algunos de niños muy pequeños, y añade que existen en el feto antes del término de viavilidad. Meckel, que no las ha visto faltar jamás, dice que no aparecen hasta los seis ó siete años.

Unas veces estas concreciones forman una sola masa (*acervulus*, Sœmmering), parecida á un grano de sal gris, y otras, que es lo mas frecuente, hay un gran número de ellas. Representan granulaciones justapuestas, que los hermanos Wencel consideran como articuladas por medio de una membrana propia.

Sitio de las concreciones. Cuando en el conarium existe cavidad, en ella se encuentran las concreciones, y ocupan la superficie cuando el conarium es macizo. Ya he dicho que las he encontrado muchas veces en los pedúnculos de este cuerpo.

Su *color* es amarillo opalino en los ancianos, y blanquecino en los jóvenes. Químicamente consideradas, estas concreciones están formadas, segun Pfaff, de fosfato calcáreo, carbonato de cal y materia animal.

Estas concreciones han sido, sin motivo, consideradas como dependientes de un estado patológico por Morgagni, que ha supuesto gratuitamente que podian determinar accidentes cerebrales mas ó menos graves.

Usos del conarium. La hipótesis de Descártes, tan victoriosamente refutada por Stenon, sobre el uso de este cuerpo, es un ejemplo bien palpable del abuso que puede hacerse de nociones incompletas de anatomía; el alma está situada en la glándula pineal y dirige todos los movimientos

por medio de los pedúnculos, que Descártes consideraba como las riendas del alma. M. Magendie, preocupado por el líquido céfalo-raquidiano, cree que este cuerpo desempeña las funciones relativas á la circulacion de este líquido, y mira el conarium como una especie de tapon que obstruye el orificio de comunicacion del tercero con el cuarto ventrículo; pero en primer lugar, el conarium está sujeto por la pia-madre, y no puede moverse, y en segundo lugar, aunque estuviera libre, no podria, en ningun caso, cerrar el orificio de comunicacion de los dos ventrículos. Las enfermedades del conarium resolverán algun dia el problema de sus usos; pero estas enfermedades todavía no están suficientemente estudiadas. La cavidad que hay en su interior y la hidropesía que en ella se desarrolla algunas veces, parecen indicar que los usos del conarium son relativos á la secrecion de un líquido.

Los usos del conarium todavía no se han demostrado.

De los ventrículos laterales.

Preparacion. La parte superior de los ventrículos laterales se pone al descubierto por la preparacion que hemos indicado para estudiar la bóveda y el tabique, es decir, que basta levantar la parte de los hemisferios que excede el nivel del cuerpo calloso y dividir este cuerpo de delante atrás, á los lados de la línea media. Para seguir su porcion inferior ó refleja, conviene introducir el escalpelo de atrás adelante en esta porcion inferior, incindiendo su pared externa. Además hay gran ventaja en estudiar esta porcion refleja por la base del cráneo.

Correspondiendo á la base del cerebro la porcion refleja del ventrículo lateral, debe abrirse, estando el cerebro apoyado sobre su convexidad.

Se puede llegar á esta porcion refleja por la hendidura cerebral, levantando la pia-madre que por ella penetra, y separando los bordes de esta hendidura; conviene despues separar incompletamente, por una incision practicada de delante atrás á partir desde la cisura de Silvio, la pared inferior de esta porcion refleja, que se volverá sobre sí misma.

Situacion.

Los *ventrículos laterales* son dos, mucho mayores que los demás ventrículos cerebrales (de aquí el nombre de ventrículos mayores), situados simétricamente á cada lado de la línea media, separados uno de otro, pero comunicando entre sí por el ventrículo medio, mas próximos de la base del cerebro que de la bóveda por su parte superior, y lindando con esta base por su porcion refleja.

Direccion.

Los ventrículos laterales principian en el interior del lóbulo anterior del cerebro, un poco hácia delante del ventrículo medio, detrás de la extremidad anterior refleja del cuerpo calloso, que cierra los ventrículos laterales por delante; desde aquí se dirigen los ventrículos hácia arriba, atrás y un poco hácia dentro, describiendo una curva de convexidad interna; cuando han llegado al nivel de la parte posterior del ventrículo medio, cambian de direccion para reflejarse sobre sí mismos y rodear de atrás adelante y de arriba abajo la circunferencia del tálamo óptico y terminar en el espesor de la extremidad esfenoidal del lóbulo posterior, á 6 ú 8 centímetros de su superficie, detrás de la cisura de Silvio, y por consecuencia un poco debajo y detrás del punto de donde los hemos hecho partir. En el acto de su reflexion, los ventrículos laterales presentan hácia atrás una prolongacion, que se introduce en el interior de la extremidad occipital del lóbulo posterior. Por lo dicho se comprende la razon

por qué cada ventrículo se ha comparado á una L mayúscula *itálica* invertida, porque se distinguen en cada ventrículo tres cuernos, *uno anterior, frontal; otro inferior, esfenoidal*, y *otro posterior, occipital;* de aquí el nombre de *ventriculus tricornis* que se le ha dado. Los ventrículos laterales, unidos en la parte anterior, se separan en la posterior como las ramas de una X. Su forma tricórnea.

Se tendrá una idea muy exacta de los ventrículos laterales, estudiando un corte antero-posterior del cerebro hecho en la línea media; se ve entonces que cada ventrículo lateral no es otra cosa que un conducto, un canal ó galería elíptica, que rodea por todas partes el gran engrosamiento de forma elíptica, formado por el tálamo óptico y el cuerpo estriado. Este conducto elíptico solo está interrumpido hácia abajo y adelante al nivel de la cisura de Silvio. Hay que estudiar en el ventrículo lateral una *porcion superior*, otra *inferior* y otra *posterior* ó *cavidad digital.*

A. *Porcion superior del ventrículo lateral.*

Mas ancha por la parte anterior que por la posterior, la porcion superior ó departamento superior del ventrículo lateral ofrece á nuestra consideracion tres paredes: superior, inferior é interna.

1.° La *pared superior*, cóncava, representa una especie de bóveda formada por la cara inferior del cuerpo calloso.

2.° La *pared inferior ó suelo* está formada por la *cara ventricular del cuerpo estriado*, y por la superior del *tálamo óptico*; la *lámina córnea* y la *teniæ semicircularis* establecen los límites entre estos dos últimos cuerpos. En esta misma pared inferior hay además que estudiar los plexos coroideos y las partes laterales de la bóveda de tres pilares.

Cuerpo estriado.

Estudiado por el lado de los ventrículos, el *cuerpo estriado* se presenta bajo el aspecto de una eminencia piriforme ó conoidea, con la extremidad mayor hácia delante, y la posterior, muy delgada, se prolonga hácia atrás hasta la porcion refleja del ventrículo lateral. Su color gris contrasta con la blancura de las partes circundantes. Su superficie libre está revestida por la membrana del ventrículo y recorrida muy regularmente por venas voluminosas, dirigidas perpendicularmente á su gran diámetro. Forma del cuerpo estriado.

La porcion ventricular del cuerpo estriado solo es una pequeña parte de este cuerpo, así llamado por las estrías ó haces blancos que atraviesan la sustancia gris, de que está formado.

El cuerpo estriado, considerado en su totalidad, constituye una masa gris, ovoidea, muy considerable, que por su lado interno forma relieve en el ventrículo lateral, y por el externo, mas voluminoso, es recibido en una excavacion profunda, esculpida en cierto modo al nivel de la isla en la cisura de Silvio, isla que por esta razon he propuesto llamar *lóbulo del cuerpo estriado.* Mas adelante verémos (V. el estudio del corte vertical y trasversal) que hácia fuera el cuerpo estriado está cubierto por las circunvoluciones de la isla; que corresponde hácia dentro al tálamo óptico y á la masa gris del tercer ventrículo; que hácia abajo se le ve al descu- Corresponde á la isla.

bierto en la parte posterior del lóbulo anterior del cerebro, detrás de las circunvoluciones que limitan por los lados la anfractuosidad del cordon olfativo; que por delante está alojado en el espesor del lóbulo frontal, excavado para recibirle, y del que le separa la porcion refleja del cuerpo calloso, que se amolda exactamente sobre él; y que este cuerpo estriado puede enuclearse sin solucion de continuidad en la mayor parte de su extension, excepto hácia arriba y afuera, donde está atravesado por manojos gruesos, radiados de fibras blancas, que se introducen en la sustancia blanca del hemisferio. Estos gruesos manojos radiados, que emanan en gran parte de los pedúnculos cerebrales, dividen el cuerpo estriado en dos partes bien distintas, una interna ó *ventricular* y otra externa ó *insular*.

Tálamo óptico.

Situacion y relaciones del tálamo óptico.

El *tálamo óptico*, que, como hemos visto, constituye la pared lateral del ventrículo medio, forma además parte, por su cara superior, del suelo del ventrículo lateral. Esta cara, que es oblonga de delante atrás, principia á 12 milímetros de la extremidad anterior del ventrículo lateral; el plexo coroideo y la bóveda de tres pilares la cubren; el pilar anterior de la bóveda rodea su extremidad anterior, y el intervalo comprendido entre esta extremidad y el pilar correspondiente de la bóveda es la que constituye la abertura de comunicacion del ventrículo lateral con el ventrículo medio. El color de café con leche del tálamo óptico le distingue perfectamente del cuerpo estriado, que le es concéntrico, y del que está separado por la lámina córnea y por la cinta semicircular.

Considerado en su conjunto, el tálamo óptico forma una masa voluminosa, situada delante de los tubérculos cuadrigéminos, detrás y hácia dentro de los cuerpos estriados, masa gruesa, que parece la terminacion de los haces innominados del bulbo prodigiosamente ensanchada.

Se pueden considerar en el tálamo óptico cuatro caras: una *superior*, convexa, ya descrita, que forma parte del suelo de la porcion superior del ventrículo lateral; otra *interna*, plana, descrita tambien al hablar del ventrículo medio, cuya pared lateral forma un cordon blanco, que constituye los pedúnculos anteriores ó *habenæ* del conarium; establece la línea de demarcacion entre estas dos caras.

Una *cara inferior*, que se ve en la base del cerebro, donde forma parte de la hendidura cerebral; por esta cara, que presenta los cuerpos geniculados externo é interno, es por donde recibe el pedúnculo cerebral.

Una *cara externa*, confundida con el cuerpo estriado y con el hemisferio, y de la que parten manojos blancos, que, irradiándose en todos sentidos, van á formar la sustancia blanca de este hemisferio.

Una *extremidad anterior*, estrecha, abrazada por el cuerpo estriado, que rodea hácia dentro el pilar anterior de la bóveda.

Una *extremidad posterior*, voluminosa, redondeada, continua hácia dentro con los tubérculos cuadrigéminos, libre hácia fuera, donde está rodeada por la porcion refleja de la bóveda y por el plexo coroideo. En esta extremidad se ven tambien los cuerpos geniculados.

Lámina córnea y cinta semicircular. La *lámina córnea*, que separa el tálamo óptico de los cuerpos estriados, es una cinta semitrasparente, gruesa, de aspecto córneo, comparada por Tarin á la córnea trasparente, y que parece no ser otra cosa que un engrosamiento de la membrana interna de los ventrículos. Bajo esta lámina semicircular, como el surco de separacion del tálamo óptico y del cuerpo estriado, que ella ocupa, se encuentra la *vena del cuerpo estriado*, á quien protege, y á la que van á abrirse los ramos venosos que hemos dicho se encuentran en la superficie de este cuerpo. Debajo de la vena se ve una cinta blanca lineal, sobre la que Willis ha llamado, el primero, la atencion con el nombre de *limbus posterior*, y que se llama *cinta semicircular* (*teni semicircularis*).

Ya he dicho que he seguido la extremidad anterior de esta cinta hasta el interior del tálamo óptico, que forma uno de los orígenes del pilar anterior de la bóveda y se dirige con él al cuerpo mamilar.

Haré notar que la lámina córnea y la cinta semicircular son dos cosas muy distintas, y que la mayor parte de los anatómicos han confundido sin motivo.

Los límites del cuerpo estriado y del tálamo óptico están señalados mas profundamente por una lámina blanca, que Vieussens describe con el nombre de *geminum centrum semicirculare, doble centro semicircular.* Doble centro semicircular.

M. Foville ha dado una descripcion particular de la cinta semicircular, considerándola como un círculo compuesto de fibras blancas, que penetran á gran profundidad, y terminan por sus dos extremidades en la parte interna de la cisura de Sylvio, en el espacio perforado de Vicq d'Azyr, que, como hemos dicho, ocupa la extremidad interna de dicha cisura. El mismo autor describe otro centro fibroso, que rodea el lado externo del cuerpo estriado, como la cinta semicircular rodea el lado externo del tálamo óptico, y termina igualmente por sus extremidades en el mismo espacio perforado.

Debemos, además, considerar la *parte lateral de la bóveda de tres pilares* y el *plexo coroideo* como formando parte del suelo del ventrículo lateral. Esta parte lateral de la bóveda se presenta bajo el aspecto de una cinta aplicada al tálamo óptico, del que está separada por una hendidura, á través de la que el plexo coroideo se continúa con la tela coroidea; el plexo coroideo costea el borde libre de esta cinta, y algunas veces está vuelto sobre su cara superior.

3.° *La pared interna ó tabique de los ventrículos laterales* tiene mayor altura en la parte anterior, donde está formada por el *septum lucidum*, que en la posterior, donde lo está por una pequeña porcion vertical de la bóveda de tres pilares, y concluye con esta porcion vertical. Debemos considerar como formando parte del tabique de los ventrículos laterales, una prolongacion de la masa gris del tercer ventrículo, que rodea el pilar anterior de la bóveda y la parte inferior del tabique trasparente.

B. *Porcion inferior ó refleja del ventrículo lateral.*

La *porcion refleja de los ventrículos laterales ó departamento inferior* tiene dos paredes, una superior y otra inferior. La primera, que ve-

rémos está formada por la prolongacion adelgazada del cuerpo calloso, es cóncava y se amolda exactamente sobre el *pié de hipocampo ó asta de Ammon*, que forma la pared inferior; tambien se ha llamado á esta pared *estuche del pié de hipocampo*.

En la pared inferior se ven el *pié de hipocampo ó asta de Ammon*, el *cuerpo bordado ó franjeado*, el *cuerpo abollonado*, la *hendidura cerebral* y la *porcion refleja del plexo coroideo*.

El *asta de Ammon* (*pié de hipocampo ó de caballo marino*, *asta de carnero*, *gusano de seda*, *protuberancia cilindroidea*) es un (1) relieve conoideo encorvado sobre sí mismo, cuya extremidad mayor mira hácia delante, y la pequeña hácia atrás. Su borde cóncavo, dirigido hácia dentro y adelante, está guarnecido por una cinta estrecha, gruesa y densa, que es continuacion de la bóveda de tres pilares; esta es la *cinta del hipocampo*, tan impropiamente llamada *cuerpo bordado*, *cuerpo franjeado* (*corpus fimbriatum*).

Si se levanta la cinta del hipocampo, se ve debajo de ella otra de sustancia gris, que sigue el borde interno del asta de Ammon; esta sustancia gris, que está como dentada por surcos verticales, ha sido muy bien descrita por Vicq d'Azyr con el nombre de cuerpo abollonado.

Estudio del hipocampo por medio de cortes.

Para tener una buena idea del asta de Ammon ó hipocampo es necesario estudiar los cortes verticales á que Vicq d'Azyr ha sujetado este cuerpo, y representado en excelentes figuras; se ve entonces que el pié de hipocampo está formado por la reflexion del hemisferio hácia dentro de sí mismo, como lo han demostrado perfectamente los hermanos Wenzel, que está constituida por una circunvolucion desdoblada ó extendida y rodeada sobre sí misma en forma de corneta, de tal modo, que la parte blanca convexa corresponde al interior del ventrículo lateral, y la parte gris cóncava á la superficie del cerebro (2).

La superficie de un corte vertical del hipocampo ó asta de Ammon presenta por otra parte: 1.° un filete blanco correspondiente á la capa blanca que forma la corteza, hallándose dicha capa contorneada en espiral, y 2.° otra capa gris, bastante espesa, dividida en dos mas pequeñas, separadas por una laminilla blanca; unas y otras se hallan del mismo modo contorneadas en espiral.

La lámina blanca que reviste el asta de Ammon, se continúa por una

(1) No he encontrado, como Treviranus, que la sustancia medular de la extremidad anterior del asta de Ammon se continúe ni aun se comunique de modo alguno con las raíces externas del nervio olfativo; por consecuencia, no puedo admitir que las funciones del asta de Ammon sean relativas á los nervios olfativos. Treviranus cree que contribuye á recordar las impresiones olfativas. Desgraciadamente para esta hipótesis, el animal que tiene mas desarrollada el asta de Ammon, que es la libre, es precisamente la que tiene menos memoria.

(2) No he formado una idea exacta del asta de Ammon hasta después de haberla estudiado en los rumiantes y roedores, particularmente en estos últimos, que la presentan en su máximum de desarrollo. En ellos la porcion reflejada del hemisferio que constituye dicha asta, es casi tan considerable como el hemisferio mismo, y se observan de la manera mas evidente sus conexiones con la bóveda de tres pilares. Es bien manifiesto que esta, el asta de Ammon y el cuerpo franjeado forman un solo sistema y son continuos.

parte con la que reviste el resto del ventrículo lateral, y por otra con el cuerpo calloso y la bóveda de tres pilares. No es muy raro encontrar un segundo pié de hipocampo situado afuera del primero, al cual es concéntrico, que se le ha dado el nombre de *accesorio del pié de hipocampo.* Meckel mira sin razon la presencia del accesorio del pié de hipocampo como una falta de desarrollo.

La pared inferior de la porcion reflejada del ventrículo lateral presenta además que considerar en ella:

1.° La *porcion reflejada ó inferior del plexo-coroideo;* y 2.° la *hendidura cerebral*, por la cual este plexo se continúa con la pia-madre exterior. Los bordes de esta hendidura están formados: el inferior por el pié de hipocampo y el cuerpo franjeado; y el superior por la cara inferior del tálamo óptico, sobre la cual presenta: 1.° el *cuerpo geniculado externo*, que hemos visto se halla constituido por una eminencia oblonga y contorneada, que se continúa con la cinta óptica; y 2.° el *cuerpo interno geniculado* ó pequeña eminencia redondeada, que se halla circunscrita por el geniculado externo.

C. *Cavidad digital ó porcion occipital del ventrículo lateral.*

La *cavidad digital ó ancyroide* (ἄγκυρα, corchete) es la porcion occipital del ventrículo lateral. Se le da este nombre porque se la ha comparado á la impresion que dejaria el dedo introduciéndole de delante atrás en el espesor del cerebro. Nacida precisamente en el punto en que el ventrículo se refleja sobre sí mismo, se inclina horizontalmente hácia atrás describiendo una curva, cuya convexidad se dirige hácia afuera, y se estrecha poco á poco para terminarse en punta posterior. Nada mas variable que las dimensiones de esta cavidad, no solo en los diferentes individuos, sino aun en uno mismo. Tambien se encuentra comunmente una cavidad digital muy desarrollada á la derecha, mientras que en la izquierda se halla en estado de vestigio.

La hidropesía aguda de los ventrículos del cerebro descansa sobre la cavidad anciroide mucho mas que sobre las demás partes del ventrículo (1). En algunos casos el fondo de la cavidad digital solo se halla separado de la superficie del cerebro 1 ó 2 milímetros.

En estado normal, la pared superior de la cavidad anciroide se encuentra exactamente amoldada á un relieve conoideo, que ocupa su pared inferior ó pavimento, y el cual varía por sus dimensiones como la cavidad misma.

Este relieve es una *eminencia unciforme*, *colliculus*, *unguis*, que Morand (2) ha descrito muy bien con el nombre de *espolon*, y de aquí el nombre de *espolon de Morand*, bajo el cual se le conoce generalmente. Su forma es bastante parecida á la del pié de hipocampo; tambien deberia quizá preferirse, con Vicq d'Azyr, la denominacion de *pequeño hipocam-*

(1) Es probable que esta disposicion sea un efecto puramente mecánico del decúbito prolongado sobre el dorso, y por consiguiente sobre el occipital.

(2) *Mém. de l'Acad. des sciences*, 1744, *Observ. anatomiques sur quelques parties du cerveau.*

po (*hippocampus minor*), pues no solo existe analogía en su forma, sino tambien en su estructura; y los hermanos Wenzel creo han demostrado perfectamente que el espolon de Morand, del mismo modo que el grande hipocampo, no es otra cosa que una circunvolucion saliente y muy manifiesta del lado del ventrículo. El espolon se halla formado, en efecto, de una lámina blanca, que se cubre nuevamente de una capa espesa de sustancia gris. Una anfractuosidad antero-posterior, cuya profundidad es proporcional á la eminencia del espolon, denota exteriormente el lugar que ocupa la cavidad anciroide. Esta es constante, y entra en el plano primitivo de la organizacion, porque se la observa en el feto. Anteriormente la hemos descrito bajo el título de *anfractuosidad de la cavidad digital.* Por último, una circunstancia, que favorece la semejanza que existe entre el espolon y el grande hipocampo, es la continuidad que presentan estas dos partes, las cuales no se hallan separadas una de otra sino por una depresion, como tambien que la lámina blanca que se continúa en ambas, las une con la bóveda de tres pilares.

Greding ha descrito muchas variedades del espolon; algunas veces se le encuentra doble, y no pocas le hemos visto acompañado de dos piés de hipocampo. Tiedemann considera la ausencia del espolon como una falta de desarrollo.

Finalmente, segun la observacion de Cuvier, el espolon, del mismo modo que la cavidad digital, existe pocas veces en el hombre, sin duda porque este solo presenta un gran desarrollo de la parte occipital del cerebro.

Plexos coroideos.

Continuidad de los plexos coroideos del cerebro.

Los *plexos coroideos* de los ventrículos laterales forman con los mismos del ventrículo medio un sistema continuo, que se demuestra perfectamente estudiando el cerebro desde la base á la convexidad. Obsérvase entonces en la cara inferior del tejido coroideo, y á cada lado de la línea media, dos pequeñas fajas granulosas, rojas, dirigidas de atrás adelante, costeadas por las venas del cuerpo estriado, y terminándose adelante en la convexidad de un arco, que limita en este sentido el tejido coroideo, que es la serie lineal de granulaciones ó repliegues de la *pia-madre*, á la cual se puede llamar *plexo coroideo del ventrículo medio.* El arco que termina por delante el tejido coroideo lo considero como constituido por las extremidades anteriores reunidas de los plexos coroideos de los ventrículos laterales. Este arco se encuentra situado detrás de los pilares anteriores de la bóveda, inmediatamente después de unirse estos, y cortado perpendicularmente por las venas del cuerpo estriado que pasan por sobre él. Así reunidos, los plexos coroideos de los ventrículos laterales se separan en el acto para penetrar en estos, á través de la abertura de comunicacion de los mismos con el ventrículo medio; describen en su trayecto una curva elíptica, que se amolda exactamente sobre el tálamo óptico, recorriendo á lo largo la bóveda de tres pilares en la porcion superior del ventrículo lateral, y la cinta franjeada en la porcion reflejada del mismo. Los plexos coroideos de los ventrículos laterales recorren, pues,

toda la extension de la galería circular ó elíptica que representan estos últimos.

La parte superior de dichos plexos, que está contenida en el departamento superior del ventrículo lateral, es muy estrecha; y la inferior, que lo está en departamento inferior del mismo ventrículo, tiene de tres á cuatro veces la latitud de la superior; la cavidad anciroidea del ventrículo lateral se halla desprovista de ellos.

Estos cuerpos están libres por sus caras y su borde externo, que contiene un grueso vaso en su espesor; se continúan por su borde interno con el tejido coroideo en la porcion superior del ventrículo lateral, y en la reflejada de este con la pia-madre de la base del cerebro.

A este borde interno de los plexos coroideos, se adhiere íntimamente la membrana de los ventrículos de tal manera, que los ventrículos laterales se cierran exactamente, en términos que ningun líquido podrá salir por la hendidura semicircular que mide toda su longitud.

Los plexos coroideos son granulosos, ó mas bien, dispuestos en manojos vasculares, que no tienen analógos en la economía; sus usos son tambien enteramente desconocidos. Muchas veces me he preguntado, si esta especie de órgano vascular tiene estructura esponjosa y erectil, no tendrá por uso servir de diverticulum á la sangre y prevenir sobre el cerebro los efectos de las congestiones cerebrales. Su estructura es vascular y granulosa.

De la membrana ventricular y del líquido contenido en los ventrículos.

Los ventrículos medio y laterales se hallan tapizados por una membrana trasparente y tenue, aunque bastante resistente en algunos puntos, en los que la cinta córnea que separa el cuerpo estriado del tálamo óptico es una dependencia. Siguiendo esta membrana, á partir del ventrículo medio, la vemos pasar á los ventrículos laterales, á través de las aberturas situadas detrás de los pilares anteriores de la bóveda de tres pilares. De dicho ventrículo medio penetra en el cuarto á través del acueducto de Sylvio, y penetraria tambien en el ventrículo del tabique si la abertura de comunicacion admitida por Tarin existiese.

Nada mas fácil que la demostracion material de esta membrana, que Bichat no admite, sin embargo, sino por analogía; se la ve muy manifiesta en el septo lúcido ó trasparente en los cuerpos estriados y en la cavidad digital. Su excesiva tenuidad en algunos puntos del trayecto que recorre, explica por qué su existencia se ha negado en ciertas regiones, y mas particularmente en el cuarto ventrículo y en el acueducto de Sylvio. El alcohol la endurece y permite su fácil demostracion.

Si se la quiere aislar en una extension determinada, es necesario cortarla de fuera adentro, levantando poco á poco las capas que la revisten. La preparacion se practica completamente en la hidropesía aguda de los ventrículos del cerebro, por causa del reblandecimiento á manera de papilla que han sufrido las capas circunvecinas. En el feto y en el niño recien nacido, esta membrana se separa con la mayor facilidad, en razon á su densidad, de la masa cerebral, que contrasta con su blandura.

Tres preguntas se originan respecto de esta membrana: 1.ª ¿Es de la

naturaleza de las serosas?—2.ª ¿Comunica con la aragnoide y debe considerarse como una dependencia de esta membrana?—3.ª ¿Cómo se presenta al nivel de la abertura de los ventrículos laterales?

1.° La membrana ventricular es una membrana serosa. El carácter de tal se demuestra en ella: 1.° por la naturaleza del líquido exhalado en el interior de los ventrículos; 2.° por su estructura, que es enteramente linfática, y 3.° por las enfermedades de las cavidades ventriculares, que son idénticamente las mismas que las de las demás serosas (1).

Los numerosos vasos venosos que se extienden por debajo de la membrana ventricular habian sugerido la idea de considerar á esta como una dependencia de la pia-madre, con la cual se suponia continuarse. Esta idea, que ha reproducido y sostenido con bastante talento M. N. Guillot, y que han adoptado muchos anatómicos modernos, no la encuentro apoyada en ningun argumento positivo.

La continuidad de la membrana ventricular con la aragnoide exterior no se ha demostrado. Ya hemos manifestado que el conducto aragnoideo no existe. La membrana ventricular es una membrana serosa aparte.

Hemos visto que los ventrículos laterales están divididos, así en la porcion directa como en la reflejada, por una hendidura circular que rodea el tálamo óptico, y á través de la cual la pia-madre se continúa con los plexos coroideos. Esta hendidura se encuentra además cerrada por vasos, por un tejido celular muy denso, y en el interior del ventrículo por la membrana ventricular, que se agarra fuertemente, á uno y otro lado de la hendidura, al borde adherente de los plexos coroideos. Anatómicamente no podrá demostrarse que esta membrana serosa pasa de un borde á otro de dicha hendidura formando una envoltura con estos plexos; pero la analogía habla animosamente en favor de esta opinion.

Esta membrana ventricular es la que impide que los líquidos contenidos en los ventrículos no se infiltren en el tejido celular sub-aragnoideo de la base del cerebro. La coincidencia tan frecuente de la hidropesía ventricular con la infiltracion seudo-membranosa del tejido celular de la base del cerebro, manifiesta las relaciones que existen entre este tejido y la membrana ventricular, aunque no establecen de ningun modo una comunicacion directa entre la cavidad del ventrículo y el tejido celular de la base.

Líquido ventricular. La presencia de un líquido seroso en los ventrículos era un hecho generalmente admitido por los antiguos, que le consideraban bajo el nombre de *pituita*, como un líquido excrementicio que se evacuaba por las fosas nasales.

En el siglo pasado los anatómicos se hallaban de tal modo persuadidos de la presencia de este líquido en todos los cadáveres, que miraban como excepcionales los casos en que no se le encontraba; *à recentissimis cada-*

(1) La hidropesía aguda y crónica, los productos de la supuracion de los ventrículos y las granulaciones miliares que se observan con tanta frecuencia en la superficie interna de estos, etc. patentizan el carácter seroso de la membrana de los ventrículos. Puede añadirse que, segun M. Henle, los plexos coroideos se hallan revestidos del epitelium como todas las membranas en general.

veribus abest nonnumquàm, dijo Haller á propósito de una observacion de Verduc, que tenia por objeto un individuo decapitado. Mas esta opinion de los expresados anatómicos relativamente á ese líquido, diferia de la de los anatómicos antiguos en el sentido que consideraban la existencia del líquido de los ventrículos como puramente cadavérica, y además como siendo el resultado de la condensacion por el frio del vapor que, segun ellos, existe solo en el vivo. Este vapor, cuyo único uso era, á su modo de ver, impedir la adhesion de las paredes opuestas á los ventrículos, lo comparan al que presentan la pleura, el pericardio y el peritoneo en el animal vivo.

Los experimentos de M. Magendie han establecido: 1.° la existencia del líquido ventricular en el estado de vida, y 2.° la comunicacion de este líquido con el liquido raquídeo por la abertura inferior del cuarto ventrículo.

Finalmente, nada mas variable que la cantidad de líquido que llena todos los espacios de la cavidad craniana, que aumenta ó disminuye, segun la disminucion ó aumento del cerebro, relativamente á la cavidad del cráneo.

Después de haber estudiado el cerebro por medio de cortes horizontales, hechos desde la convexidad hácia la base, conviene, para formarse una idea exacta de las partes que acabamos de describir, estudiarlas bajo otros aspectos, bien sea con la ayuda de cortes particulares, bien con la de diversos métodos de diseccion adoptados por los diferentes anatómicos.

Estudio del cerebro por un corte medio vertical antero-posterior.

Este corte, que divide el cerebro en dos mitades laterales, del todo semejantes, presenta:

1.° La superficie ventricular del tálamo óptico y del cuerpo estriado, las cuales pueden considerarse como el núcleo central ó raíz de cada hemisferio del cerebro.

Se observa que el tálamo óptico es plano y libre hácia dentro, donde constituye la pared interna del ventrículo medio, convexo y libre arriba, donde forma parte del pavimento del ventrículo lateral, y libre abajo, donde presenta los cuerpos geniculados; se nota tambien que se continúa por detrás con los tubérculos cuadrigéminos, de quienes lo separa una depresion muy pronunciada; adelante lo hace con el cuerpo estriado, confundiéndose por fuera con el hemisferio, y por último, muy escotada por debajo para recibir el pedúnculo cerebral correspondiente. Disposicion del tálamo óptico.

El cuerpo estriado forma un círculo concéntrico á la capa óptica. Principia adelante por una extremidad gruesa y piriforme, va adelgazándose á medida que se la examina mas atrás, y degenera en una cinta gris, muy estrecha, que contornea el tálamo óptico hasta los límites de la porcion reflejada del ventrículo lateral, es decir, hasta el engrosamiento del asta de Ammon.

2.° Al rededor de ese núcleo central, formado por el tálamo óptico y el cuerpo estriado, figura el ventrículo lateral como una canalita ó galería circular ó elíptica. Se le ve principiar en el espesor del lóbulo anterior

del cerebro (*asta anterior ó frontal del ventrículo*), elevarse sobre el cuerpo estriado y dirigirse horizontalmente atrás, donde se ensancha y divide en dos ramas; la una *antero-posterior* (*cavidad digital*, *asta occipital*), que se introduce en el espesor del lóbulo posterior, y termina no léjos de su superficie; la otra reflejada, que se dirige de atrás adelante, y viene á terminarse detrás de la cisura de Sylvio, en el espesor del lóbulo esfenoidal ó medio (*asta esfenoidal*); por manera que el ventrículo describirá una elipse casi completa sin la lámina perforada de sustancia cerebral, que constituye el fondo de la cisura de Sylvio, y que separa la extremidad de orígen de la de terminacion de este ventrículo.

3.° El corte medio vertical antero-posterior, además de presentar la curva regular del cuerpo calloso, que es concéntrica, con el núcleo central, permite apreciar su espesor desigual en los diferentes puntos, su reflexion hácia adelante para abrazar la extremidad anterior del cuerpo estriado, su rodete posterior y la continuacion de este con la bóveda de tres pilares; se observa que el intervalo que separa el cuerpo calloso del núcleo central constituye la parte superior del ventrículo lateral, y el que separa el asta de Ammon de dicho núcleo, su porcion reflejada.

4.° Se ve tambien en este corte el septo lúcido ó trasparente, la bóveda de tres pilares, el tubérculo mamilar, el ceniciento, la sustancia gris del ventrículo medio, el embudo ó tallo pituitario, el nervio óptico, el corte de la comisura anterior, el de la posterior y los cuatro pedúnculos del cuerpo pineal.

5.° El mismo corte da á conocer que el tercer ventrículo es el resultado de la justaposicion de los dos núcleos centrales de los hemisferios; que estos hemisferios no se adhieren el uno al otro sino por el cuerpo calloso y las comisuras, y por consiguiente, que en este cuerpo calloso y sus comisuras se encuentra todo el sistema de comunicaciones de ambos hemisferios.

Obsérvase tambien que cada hemisferio puede ser considerado como una corteza blanca y gris, que rodea el núcleo central. Entre este núcleo y el hemisferio, ó mas bien, entre la bóveda de tres pilares y sus prolongamientos por una parte, y el tálamo óptico por otra, existiria la comunicacion de los ventrículos con el exterior, si la membrana ventricular no se hallase sólidamente adherida al plexo coroideo, razon por la cual tambien la pia-madre exterior se hace interior.

Extirpacion del núcleo central. La extirpacion del núcleo consiste en una preparacion muy curiosa y fácil de practicar en este corte vertical medio. En efecto, si se coloca el mango del escalpelo entre el cuerpo estriado y la porcion reflejada del calloso, se verá que el cuerpo estriado no está asido al calloso sino por la membrana ventricular, y que este forma á aquel una especie de cáscara blanca, por lo cual se podrá desembarazar toda la parte anterior del cuerpo estriado sin solucion de continuidad. Se obtendrá el mismo resultado, es decir, la extirpacion de la parte anterior del cuerpo estriado, procediendo de abajo arriba, ó lo que es lo mismo, de la base del lóbulo anterior del cerebro hácia el ventrículo lateral; para esto se situará el mango del escalpelo en una línea blanca, cuya conca-

vidad se dirige hácia atrás y establece por el mismo lado el límite del lóbulo anterior.

La extirpacion completa del cuerpo estriado solo es posible hácia adelante y al nivel de la isla de la cisura de Sylvio. En ella, el cuerpo estriado, en extremo superficial, no está separado de la superficie del cerebro sino por un espesor poco considerable de partes, en las que se pueden reconocer cuatro capas muy distintas, que son, procediendo de fuera adentro: 1.° la capa gris de las circunvoluciones; 2.° una lámina blanca muy delgada; 3.° una capa gris, que lo es igualmente, y 4.° una capa blanca aplicada al cuerpo estriado, sobre el cual se amolda, sin contraer con él la menor adherencia y sin enviar á su espesor ó recibir de él la menor prolongacion. Por lo demás, el cuerpo estriado no podrá aislarse sin desgarrarle, á causa de las irradiaciones blancas que de él emanan para formar la sustancia blanca de los hemisferios.

Cortes verticales dirigidos trasversalmente.

Estudio de los cortes trasversales del cerebro.

Acostumbro someter el cerebro á cinco cortes trasversales: el primero inmediatamente delante del cuerpo calloso, el segundo cae sobre el engrosamiento del cuerpo estriado, el tercero sobre la parte anterior de los tálamos ópticos, el cuarto al nivel de la parte media de los mismos, y el quinto sobre el lóbulo occipital. No entro por falta de figuras en el detalle descriptivo de estos diversos cortes, que creo dan una idea mucho mas exacta del cerebro que todos los demás de este órgano; en efecto, presentan un núcleo central de sustancia blanca, del cual parten tres ó cuatro prolongamientos igualmente blancos, que constituyen por sí solos el núcleo de un cierto número de circunvoluciones, entre las cuales se distribuyen; esta disposicion ramosa de la sustancia blanca permite dar á estos diferentes cortes la denominacion de *árbol de vida del cerebro*.

Arbol de la vida.

Entre todos, el que cae sobre los pedúnculos cerebrales es sin duda alguna el que ofrece mayor interés. Hé aquí las particularidades que presenta.

Cada hemisferio está formado por un núcleo blanco central, del cual parten tres prolongaciones principales, y á cuyo al rededor se replegan las circunvoluciones, formando, por consiguiente, tres grupos, á saber: 1.° un grupo superior; 2.° uno externo, y 3.° otro inferior; este se halla unido al núcleo central por un pedículo largo y estrecho, que corresponde al lado externo del cuerpo estriado. Al nivel de este pedículo ó prolongamiento del núcleo central, pertenecen el cuerpo estriado y el tálamo óptico.

Los dos núcleos blancos centrales de los hemisferios se hallan unidos por el cuerpo calloso, que forma como una bóveda, cuya concavidad está dirigida hácia abajo. Se observa además, ya el corte del tabique trasparente, ó ya el del trígono, segun que la seccion es mas ó menos anterior.

El corte del cuerpo estriado y el del tálamo óptico merecen un momento de atencion. Si el corte del cuerpo estriado se ha practicado en su parte anterior, y hácia adelante, por consiguiente, del tálamo óptico, se ve ofrecer á este núcleo el aspecto de una superficie oval, gris y atra-

vesada de puntos blancos, que no son otra cosa que el corte de las fibras medulares divididas; esta superficie se encuentra atravesada en su parte media por una serie de hacecillos blancos y paralelos entre sí, que constituyen el corte de las cintas medulares que atraviesan el cuerpo estriado. Por fuera de este se ven perfectamente las cuatro capas correspondientes á la isla. Podria decirse que la lámina blanca, que rodea exteriormente al cuerpo estriado, va á reflejarse de abajo arriba para constituir el tabique trasparente.

Muchos de estos cortes me parece dan á conocer que las fibras blancas, nacidas en el espesor de los cuerpos estriados, se vuelven á la circunferencia de las capas ópticas, ó mas bien, que nacidas de estas, se esparcen y pierden en el espesor de los cuerpos expresados, mas allá de los cuales es imposible seguirlas. Este bello corte ha sugerido á M. Foville (1), respecto á la estructura del cerebro, ideas acerca de las cuales tendrémos ocasion de ocuparnos.

Corte de Willis.

Opinion de los antiguos sobre el líquido de los ventrículos.

Willis, antes que Varoli, se contentó con dividir el cerebro en ramas sucesivas del vértice á la base, estudiando minuciosamente las partes que, por medio de la navaja de afeitar ó del escalpelo, ponia al descubierto; y cada anatómico creia describir objetos diferentes, segun que la oportunidad de los cortes le ofrecia tal ó cual disposicion no descrita por sus predecesores. Willis insistió sobre la necesidad de despojar perfectamente al cerebro de sus membranas, y se opuso al método ordinario de estudiarle á favor de los cortes, los cuales destruyen las conexiones de las diferentes partes de este órgano, que considera como compuesto de *partes plegadas* sobre sí mismas, reunidas en globo y enviándose prolongamientos recíprocos. Ha hecho comprender además la importancia de empezar á estudiar el cerebro por los animales, á causa de ser el de estos mucho mas simple que el del hombre, cuya masa y complicacion son un grande obstáculo en el estudio de su textura.

Willis, después de haber establecido tan prudentes preceptos, indica el corte que ha imaginado para desenvolver el cerebro y exponer esta masa esférica en una superficie plana. Hé aquí la manera necesaria de proceder (2):

Colóquese sobre su convexidad al cerebro perfectamente despojado de sus membranas, y retírese hácia adelante el cerebelo y la médula. Situado el filo del instrumento en la cisura de Sylvio, diríjase de delante atrás hasta la cavidad digital, y se separará de este modo un primer colgajo, que comprenderá toda la parte inferior de la porcion reflejada del ventrículo lateral. Es necesario, después de haber invertido este colgajo de delante atrás, practicar un segundo corte, dirigido de atrás adelante, que siga

(1) Nota sobre la estructura del cerebro', 24.° Boletin de la Sociedad anatómica. *Nueva Biblioteca médica*).

(2) El cerebro de los animales, mucho menos complicado que el del hombre, se presta aun mas fácilmente á este corte. La fig. 5.ª de la pl. 58 de Wills (*Biblioth. anatom. de Manget*) representa el cerebro de una oveja desenvuelto de este modo.

al cuerpo estriado al nivel del borde externo del calloso, continuándolo hasta la extremidad anterior del ventrículo lateral. Por último, inviértase del mismo modo este segundo colgajo, que comprenderá el cerebelo, la protuberancia y los pedúnculos, la capa óptica, el cuerpo estriado y la parte inferior del lóbulo anterior del cerebro.

Este corte, que descubre todo el interior de los ventrículos, permite estudiar la cara inferior del cuerpo calloso y su continuidad con el centro oval de cada hemisferio ó el centro oval de Vieussens, visto en su parte inferior. Tambien se observa muy bien la continuidad de la bóveda de tres pilares con el asta de Ammon (1).

Consideracienes generales acerca del modo de estudiar el cerebro por cortes sucesivos.

De las ventajas é inconvenientes de estudiar el cerebro por cortes sucesivos.

La manera de estudiar el cerebro por cortes sucesivos se ha llevado á su mas alto grado por Vicq d'Azyr, cuyas magníficas planchas están enteramente consagradas á la demostracion de los objetos que presenta el cerebro cortado por ramas, ya de arriba abajo, como de abajo arriba. Nos enseña cómo se hallan dispuestas, una respecto de otra, las sustancias gris y blanca, la manera de constituirse los ventrículos y tambien cuáles son las partes que, formando relieve y siendo libres por un punto de su superficie, han recibido nombres particulares.

Semejante preparacion no puede considerarse sino como un medio preliminar propio para dar ideas generales y hacernos conocer al mismo tiempo lo que se puede llamar la topografía del cerebro. Se dirige á consagrar la opinion tan errónea de que este es una masa pulposa, que ocuparia en algun modo el medio entre los líquidos y los sólidos, y no ofreceria mas artificio en su composicion que una bola de cera.

El método de Varoli y de Vieussens, olvidado después de los bellos trabajos de Vicq d'Azyr, y que tiene por objeto principal la determinacion de las conexiones, ha sido renovado y perfeccionado por Gall y Spurzheim, que han abierto el camino en que se han precipitado como á porfía todos los anatómicos modernos.

Método de Varoli, de Vieussens y de Gall, ó estudio de las conexiones del cerebro.

Varoli comprendió, el primero, que el punto fundamental del estudio del cerebro consistia en la determinacion de las conexiones de sus diferentes partes. Disecóle tambien de abajo arriba, y se fijó principalmente en sus conexiones con la médula espinal; hacia nacer á esta del cerebro, no al nivel del agujero occipital, sino al de la pared inferior de los ventrículos del cerebro.

(1) Este corte, que por otra parte tiene el inconveniente de todas las preparaciones análogas y el de romper las conexiones, ha sugerido á M. Laurencel la ingeniosa ideade comparar la masa cerebral á una asa nerviosa, análoga á la que MM. Prévost y Dumas han admitido para las extremidades terminales de los nervios; de modo que, segun esta opinion, el sistema nervioso representaria una elipse prolongada, cuyos vértices se dirigirian, el uno al cerebro, y el otro á las extremidades nerviosas; empero el asa cerebral no es mas admisible que la nerviosa terminal.

Vieussens seguia los hacecillos piramidales, á través de la protuberancia, hasta los pedúnculos cerebrales, y á estos á través de los tálamos ópticos y cuerpos estriados, hasta el centro oval que lleva su nombre. Mas aquí detuvo su investigacion, porque fueron para él los límites de la disposicion lineal ó radiada; y la idea que al principio habia concebido de su centro nervioso (centro oval), del que hacia derivar todas las fibras de arriba abajo á la manera que Varoli, le impidió llevar mas adelante sus indagaciones.

Gall desaprueba el trabajo de Varoli y de Vieussens, sustituyendo á la diseccion de las fibras de arriba abajo, ó del cerebro á la médula, la de las mismas de abajo arriba, ó de la médula al cerebro, y las sigue, á través del centro oval, hasta las circunvoluciones.

Raspando con el mango del escalpelo, es como separaba Gall las fibras cerebrales, á fin de determinar sus conexiones. Mas por la naturaleza de este procedimiento solo pueden estudiarse convenientemente las fibras blancas que atraviesan la sustancia gris, y nunca se llega á separar unas de otras. El endurecimiento del cerebro por el alcohol concentrado, por los ácidos nítrico y muriático, por la coccion en aceite y por la maceracion ó la coccion en agua salada, permite separar fácilmente las fibras del cerebro; pero como los resultados obtenidos por estas preparaciones podrian considerarse como puramente artificiales, la separacion de las fibras por la accion del surtidor es mucho mas preferible.

Método de diseccion por medio del surtidor ó chorro de agua.

Además, los resultados obtenidos por el surtidor confirman plenamente todos los datos adquiridos por el estudio del cerebro endurecido por las diversas preparaciones indicadas.

Por otra parte, la anatomía del feto y la anatomía comparada han sido invocadas para poner en evidencia las conexiones de las diferentes partes del cerebro.

Los trabajos de Gall, siendo, si no el fundamento, al menos el punto de partida de todos los modernos, y poseyendo este autor el mérito de haber sistematizado tan ingeniosamente los trabajos, ya olvidados ó despreciados de sus predecesores, como tambien de haber añadido nuevos hechos, he creido necesario presentar aquí un resúmen sucinto de su manera de registrar el cerebro; y como por otra parte el conocimiento de este consiste casi totalmente en el de las conexiones, bien con el cerebelo ó con la médula, no puede separarse del estudio del cerebro, propiamente dicho, la determinacion de estas diversas conexiones.

Idea general del cerebro, segun Gall y Spurzheim.

Gall y Spurzheim empiezan estableciendo como un hecho: 1.° que el cerebro, hallándose formado por muchos departamentos, cuyas funciones son del todo diferentes, existen un gran número de hacecillos primitivos, que, por su desarrollo, contribuyen á producirlo; 2.° que estos hacecillos se componen de fibras que nacen sucesivamente de la sustancia gris, la que considera con Vicq d'Azyr como la matriz de la sustancia blanca, y 3.° que existen en el cerebro aparatos de formacion y de reunion ó comisura. Gall admite, como aparatos de formacion, cuatro hace-

cillos primitivos, á saber : las pirámides anteriores, las posteriores, los hacecillos olivares, los nerviosos longitudinales, que contribuyen á la formacion del cuarto ventrículo, y aun algunos otros incompletamente determinados (1).

1.° *Aparatos de formacion.* Los hacecillos piramidales anteriores se entrecruzan en su orígen; los demás nacen del lado que ocupa el hemisferio á que son destinados.

Los hacecillos piramidales anteriores se fortalecerian, segun Gall, atravesando la protuberancia anular, que seria, por consiguiente, segun el juicio de este autor, un ganglio, que llama, por otra parte, ganglio de los hacecillos piramidales anteriores; los cuales, después de fortificados, constituirian los pedúnculos cerebrales é irian á formar las circunvoluciones inferiores, anteriores y externas de los lóbulos anterior y medio.

Gall, en su hermosa plancha 5.ª, manifiesta el acto de abrirse las fibras de los pedúnculos, indica su reparticion, su desigual longitud y el modo con que, abiertas sus extremidades, se cubren nuevamente de sustancia gris para constituir las circunvoluciones.

Resta solo determinar de qué manera se forman las circunvoluciones superiores y las del lóbulo posterior. Hé aquí lo que acerca de esto dice Gall.

El cuerpo olivar del bulbo no es otra cosa que un ganglio; de este nace un hacecillo muy fuerte, *hacecillo olivar*, que se eleva por detrás de la protuberancia, reforzándose considerablemente detrás de dicho cuerpo, y se fortifica aun atravesando la sustancia gris superpuesta á las fibras blancas del pedúnculo cerebral; esta sustancia gris va á formar un ganglio bastante duro, conocido con el nombre de *tálamo óptico*, el que, segun Gall, no contribuye de ningun modo á la formacion de los nervios ópticos, y cuyo desarrollo no está tampoco en relacion con ellos.

Los hacecillos olivares, que, divididos en filetes sumamente delgados, han atravesado el tálamo óptico, se reunen á la salida del borde superior de este. Entonces atraviesan una porcion considerable de sustancia gris, el *cuerpo estriado*, del que una mitad forma relieve en el ventrículo lateral, y la otra se halla rodeada de las circunvoluciones de la isla. Los hacecillos radiados crecen nuevamente atravesando el cuerpo estriado que Gall considera como un ganglio distinto, pero suficiente para formar todas las circunvoluciones posteriores y las que se hallan situadas en el borde superior de cada hemisferio en la línea media del cerebro.

De donde resulta, dice este autor, que las circunvoluciones no son otra cosa que el perfeccionamiento de todos los aparatos precedentes, que no deben considerarse sino como aparatos preparatorios, destinados á formar un todo; tales son los aparatos de formacion.

2.° *Aparatos de reunion ó comisuras.* El cuerpo calloso se habia con-

(1) Como se ve, el punto de partida de Gall es hipotético; el desarrollo del cerebro por los hacecillos primitivos, el acrecentamiento sucesivo de estos de abajo arriba y la sustancia gris, considerada como matriz de la blanca, son otras tantas suposiciones. Entre los hacecillos primitivos solo se hallan bien definidas las pirámides anteriores; las posteriores deslucen por su inexactitud la bella plancha 6.ª de la obra de Gall.

siderado ya por los anatómicos mas antiguos, como el medio de union de dos hemisferios. Vicq d' Azyr, que admite con el cuerpo calloso otras muchas comisuras, las considera como destinadas á establecer comunicaciones simpáticas entre las diversas partes del cerebro. Gall, examinando este asunto desde un punto de vista mas elevado, ha procurado determinar qué partes del cerebro se comunican entre sí por las comisuras y fijar al mismo tiempo la ley general que preside á la disposicion de estas últimas, que considera como formadas por un sistema de fibras y hacecillos, al que da el nombre de *hacecillos reentrantes* ó *convergentes*.

Hemos visto como determinaba Gall los hacecillos piramidales y olivares en la sustancia gris de las circunvoluciones. Segun él, las extremidades de las fibras nerviosas penetran en ella, que por esta razon es mas blanca hácia dentro que afuera; y confiesa que no ha podido determinar lo que pasa en ella mas ulteriormente; ignora si se terminan en este lugar ó si se reflejan sobre sí mismas y siguen su curso hácia el interior. Sin embargo, cree *muy verosimil* que se originan nuevos filetes nerviosos en esta capa, y que de aquí resulta la produccion de un sistema nervioso, que refuerza el anterior, con el cual tiene una conexion íntima (1).

El *cuerpo calloso*, la *bóveda de tres pilares*, la *comisura anterior* y la *posterior*; tal es siempre, segun Gall, el total de comisuras.

El cuerpo calloso está destinado á reunir las circunvoluciones de ambos hemisferios. Su porcion anterior reflejada reune las circunvoluciones inferiores del lóbulo anterior; la posterior ó rodete recibe las posteriores, y la porcion media las circunvoluciones medias.

El cuerpo calloso, segun Gall, es una comisura

La comisura anterior, que es tan fácil seguir á través del cuerpo estriado hasta las circunvoluciones de la extremidad esfenoidal del lóbulo posterior, es considerada por Gall como el medio de comunicacion de las circunvoluciones homólogas de las dos extremidades esfenoidales de los lóbulos posteriores.

La comisura posterior, que se pierde en el espesor de los tálamos ópticos, y que es mucho mas pequeña que la anterior, llena el mismo uso respecto á las capas expresadas.

Los pilares posteriores de la bóveda los considera como destinados á servir de comisura á las circunvoluciones posteriores del lóbulo medio; la bóveda le parece el resultado de esta union, y mira el entrelazamiento, conocido con el nombre de *lira*, como el conjunto de los filetes de union.

(1) De esta verosimilitud no se espera deducir una certitud, y sin embargo, Gall añade inmediatamente (p. 202): «Es cierto que puede demostrarse evidentemente la existencia de dos sistemas en el cerebro, y que el sistema entrante contiene fibras mas numerosas y hacecillos mas fuertes que el saliente.» Al buscar las pruebas se ve que deduce la necesidad de las fibras convergentes de la desproporcion que existe entre la sustancia blanca de los hemisferios y las fibras que á él llegan por los hacecillos de orígen. «Se ve, dice, á estas fibras reentrantes hácia el fondo de todas las circunvoluciones avanzar entre las del sistema saliente y entrelazarse con ellas.» Resulta evidentemente de la discusion de las pruebas de que se vale Gall para apoyar la existencia de las fibras convergentes, que la distincion que ha establecido entre estas y las divergentes es una mera hipótesis.

Aquí el error es manifiesto, porque la bóveda resulta de la justaposicion de dos cordones medulares; pudiéndosela además considerar como una comisura antero-posterior, y de ningun modo como trasversal.

Ventrículos y *circunvoluciones.* Los ventrículos los mira como el resultado *necesario* de la divergencia de un cierto número de hacecillos y de la convergencia de un cierto número de otros.

La descripcion de estas circunvoluciones por este autor es un trabajo enteramente nuevo, que se ve con sentimiento deslucido por la hipótesis de los hacecillos reentrantes y divergentes. Hé aquí la descripcion que hace de estas partes, las que mira como el complemento y el blanco de la organizacion del cerebro, ocupando el papel mas elevado.

Tambien admite dos capas en cada circunvolucion, y encuentra que ambas se separan siempre con la mayor facilidad y *únicamente* en la línea media. Demuestra victoriosamente, en oposicion con los comisarios del Instituto, que las circunvoluciones no están formadas por una sustancia blanca, blana y pulposa, como la pomada ó la jalea, sino que presentan una textura fibrosa ó lineal.

Despliegue del cerebro. De la estructura de las circunvoluciones, que considera como el resultado de dos capas unidas por un tejido celular muy delgado, ha deducido la idea del despliegue del cerebro, que no podrá ser otra cosa que el desdoblamiento de las circunvoluciones cerebrales. Esta idea le fué además sugerida por el exámen de cerebros de hidrocéfalos, que le ofrecieron, no una desorganizacion del cerebro, sino un despliegue de las circunvoluciones de este órgano; hé aquí, pues, el procedimiento que seguia este fisiólogo para producir semejante despliegue artificial. Después de haber levantado cuidadosamente las meníngeas, introducia los dedos en la gran hendidura cerebral, entre el tálamo óptico y el pié de hipocampo, y penetraba de este modo en los ventrículos laterales; comprimiendo entonces suavemente contra el lado externo de los ventrículos, laceraba la sustancia blanca de los hemisferios, y llegaba así hasta la base de las circunvoluciones, que quedaban obligadas á desdoblarse para amoldarse á la superficie convexa del dorso de la mano; sus oyentes estupefactos, hubieran quedado mucho menos admirados, si hubieran visto al través qué roturas causaba Gall en este resultado.

El despliegue del cerebro es racionalmente imposible, aun en el sistema de Gall; porque, segun él, las fibras blancas del cerebro no tendrian todas la misma longitud, y las que corresponden á las anfractuosidades serian mucho mas pequeñas que las que pertenecen á las circunvoluciones; á mas de esto, me he cerciorado que en el hidrocéfalo no hay despliegue de circunvoluciones, y sí atrofia de estas, que se aplastan y estrechan unas á otras.

Tales son las ideas principales de Gall acerca del cerebro (1).

(1) Hé aquí el complemento de estas ideas: 1.° á la manera que las extremidades periféricas de los nervios se esparcen por todos nuestros órganos para constituir una superficie inmensa (la retina da una idea exacta de este extendimiento), así los hacecillos de origen del cerebro, después de haber acrecido atravesando diversas masas de sustancia gris, presentan en las circunvoluciones una expansion final, cubierta por sí mis-

Indudablemente esta doctrina presenta errores numerosos; mas no por eso ha dejado de constituir una era enteramente nueva para la anatomía del cerebro.

Esperando una sistematizacion completa del centro céfalo-raquídeo, me ha parecido conveniente presentar en un breve resúmen los resultados mas generales y positivos á que me han conducido largas y constantes investigaciones.

IDEA GENERAL DEL CEREBRO Y DE LAS CONEXIONES DE SUS DIVERSAS PARTES.

Trayecto de los manojos piramidales.

El entrecruzamiento de los hacecillos piramidales del bulbo, su paso á través de la protuberancia anular, su continuacion en los pedúnculos cerebrales, con los cuales forman el departamento inferior, su paso por medio del tálamo óptico y su modo de esparcirse en los cuerpos estriados, á través de los cuales se les puede seguir hasta en las circunvoluciones de los hemisferios, son hechos incontestables. Otro hecho no menos cierto es que los hacecillos piramidales no experimentan refuerzo alguno atravesando la protuberancia.

2.° Por otra parte, que los hacecillos innominados del bulbo, unidos á los sub-olivares, se prolongan por encima de la protuberancia cerebral, en los pedúnculos cerebrales, con quienes forman el departamento superior, para continuarse sin línea de demarcacion alguna con el tálamo óptico, son verdades no menos incontestables. Estos hacecillos innominados ¿se entrecruzan? Se observa por encima de la protuberancia, al nivel de los tubérculos cuadrigéminos, estos hacecillos hasta allí distintos, aunque abrazados, unirse íntimamente; me han parecido entrecruzarse, pero esto no es tan evidente como para las pirámides anteriores, y no me atreveré á afirmarlo.

3.° De todos los puntos de la superficie del tálamo óptico, á excepcion de su lado interno, que es libre y corresponde al ventrículo medio, y de su superior, que pertenece al lateral, parten como de un centro, irradiándose en todos sentidos, los hacecillos de fibras, de los que los anteriores se conducen directamente hácia adelante, los medios afuera, y los posteriores atrás; el conjunto de estas radiaciones divergentes constituye el *gran sol* ó el *abanico* de Vieussens y la *corona radiada* de Reil.

En el momento en que emergen del interior del tálamo óptico, los rayos divergentes son en cierto modo embridados por fibras blancas curvilíneas, cuya reunion constituye la cinta semicircular.

4.° *Todos los hacecillos blancos de los cuerpos estriados*, á excepcion de aquellos que continúan las pirámides anteriores, emanan de los tála-

ma de sustancia gris; 2.° hay en el cerebro tantos sistemas particulares como funciones diferentes, pero todos ellos comunican entre sí por medio de anastómosis; 3.° el sistema nervioso es doble, pero está reducido á la unidad por causa de las comisuras; 4.° no existe ni puede existir ningun centro comun de todas las sensaciones, de todos los pensamientos y de todas las voluntades; y 5.° la unidad individual será siempre un misterio.

Cada una de estas proposiciones podria ser el objeto de un extenso comentario. Haré observar la contradiccion que existe entre la unidad individual, que es un hecho, y esta proposicion singular. Ni existe ni puede existir ningun centro comun, etc.

mos ópticos; ninguno nace directamente de los expresados cuerpos. Algunos me han parecido terminarse en ellos bajo la forma de filetes sumamente delgados; y la mayor parte los atraviesan, sin aumentar ni disminuir, para introducirse en los hemisferios. Los cuerpos estriados de Willis no son, pues, otra cosa que una masa gris y pulposa, que atraviesan, no solo las radiaciones blancas salidas de la circunferencia de los tálamos ópticos, sino tambien las que provienen de las pirámides anteriores. La sustancia gris no se halla dispuesta de manera alguna en estrías lineales alternadas con blancas. La que existe en los cuerpos estriados no presenta tampoco la disposicion fibrosa, y sí mas bien la granulosa. Muy léjos de creer con Reil, Gall y Tiedemann que las fibras que salen de los cuerpos estriados se hallan mucho mas multiplicadas que las que entran en ellos, he sido conducido á un resultado diametralmente opuesto, es decir, á admitir que un cierto número de ellas, emanadas de los tálamos ópticos, se terminan en el espesor del cuerpo estriado, cuya sustancia gris representa, con respeto á estas fibras, la de las circunvoluciones.

5.° De este hecho anatómico, á saber, que un cierto número de fibras blancas se terminan en el cuerpo estriado, y de este otro, que el volúmen del cuerpo estriado está alguna vez en la serie animal en razon inversa del de los hemisferios, me ha parecido resultar que dichos cuerpos pueden considerarse como circunvoluciones interiores, término de un cierto número de fibras medulares (1).

6.° Nada mas fácil que separar por medio del surtidor y por un modo de extirpacion al cuerpo estriado de la especie de capa que le forma el cerebro, al nivel de la cisura de Silvio. El cuerpo estriado no sostiene al cerebro sino por las radiaciones que parten de su circunferencia á inmediacion del calloso.

El tálamo óptico y su manojo de orígen no presentan de ningun modo la textura lineal, y tampoco se descubre en ellos la disposicion por capas concéntricas admitida por Herbert Mayo.

Fijando un poco la atencion, se reconocen en el tálamo óptico filetes blancos extremadamente delgados, cuya tenuidad y coherencia con el tejido que los rodea no permite aislarlos. Si la denominacion de *ganglio* es aplicable á alguna parte del cerebro, conviene perfectamente á los tálamos ópticos; porque un ganglio nervioso no es otra cosa que un aparato particular, en el cual se diseminan y esparcen filetes nerviosos para entrar en nuevas combinaciones. Considero los tálamos ópticos como el *prolongamiento engruesado de los hacecillos innominados del bulbo;* Reil y Tiedemann los miran como una dependencia de los pedúnculos cerebrales; este último los llama *engrosamientos de los pedúnculos cerebrales.*

7.° Uno de los puntos fundamentales de la estructura del cerebro consiste en determinar el trayecto ulterior de las radiaciones de los tálamos ópticos y cuerpos estriados, como tambien las relaciones de estas radiaciones con las circunvoluciones del cerebro y el cuerpo calloso.

(1) En muchos casos de hidrocéfalo crónico congénito que he tenido ocasion de observar, y en los cuales los hemisferios se habian reducido á una lámina muy delgada, he encontrado los tálamos ópticos atrofiados y los cuerpos estriados enormes.

No me conformo de ningun modo con la opinion de Reil, que dice no es necesario dar demasiada importancia á la continuidad de las fibras en la anatomía del cerebro, y que su contigüidad basta para guiarnos. Considero, al contrario, la determinacion de esta continuidad como llave de la estructura del cerebro.

8.° No hay punto de rafe medio en el cuerpo calloso, ni tampoco entrecruzamiento en la línea media; al menos la anatomía no lo puede demostrar por ninguno de sus procedimientos; la mitad derecha de los hacecillos trasversos se continúa sin línea de demarcacion con la izquierda.

9.° Parece, á primera vista, que hay entrecruzamiento entre el cuerpo calloso y las radiaciones blancas que emanan de las capas ópticas y cuerpos estriados; pero la reparacion de las fibras del cerebro, bien sea después de endurecidas por el alcohol, ó bien por la accion del surtidor, establece de la manera mas positiva que existe continuidad entre estas radiaciones y el cuerpo calloso.

10. Por otra parte, la continuidad del cuerpo calloso con las fibras de los hemisferios no es menos evidente; se ve á las fibras medias de estos dirigirse trasversalmente adentro para constituir la parte media del expresado cuerpo; á las anteriores conducirse de delante atrás para formar su parte anterior, haciéndolo las posteriores de detrás adelante para constituir la posterior, y las inferiores encorvarse é invertirse de abajo arriba para continuarse con él.

11. La doctrina de las fibras convergentes y divergentes de Gall y Reil (1), que da perfectamente razon de la continuidad del cuerpo calloso con las radiaciones de los hemisferios, no puede explicar la del dicho cuerpo con las de los estriados y tálamos ópticos. Esta doctrina no es, por otra parte, sino una hipótesis sin fundamento.

Tiedemann, fundándose principalmente en la anatomía del feto, establece que el cuerpo calloso está formado por la reunion de las fibras de los pedúnculos cerebrales, después que estas se han esparcido para formar los hemisferios; y añade haberlas seguido hasta la línea media del cuerpo calloso, donde las de un lado se unen y confunden con las de otro; mas, por una parte, la disposicion indicada por Tiedemann es antes una ilusion que el resultado de la observacion directa del cerebro del feto; y por otra, el estudio atento del cerebro del adulto, ya por el surtidor, ya por el endurecimiento, manifiesta las fibras del cuerpo calloso terminándose en las circunvoluciones, sin presentar especie alguna de reflexion ni ningun rafe medio.

12. Aquí deben mencionarse las bellas preparaciones de M. Foville sobre el cuerpo calloso, preparaciones que tienen por objeto determinar las relaciones de este cuerpo con las radiaciones emanadas del estriado y las de los hemisferios. Si en un cerebro, situado sobre su base y despo-

(1) Hé aquí como se expresa Reil respecto á esto: «Los dos sistemas de fibras se presentan esparciendo rayos, y vuelven á encontrarse; los pedúnculos cerebrales vienen de la parte inferior, y se despliegan en forma de un cono invertido; el sistema del cuerpo calloso viene, al contrario, de arriba, se manifiesta entre las fibras precedentes y forma, en cierto modo, la tapa del dedal.

jado completamente de sus membranas, se separan con precaucion los dos hemisferios en su mitad, si se introduce ligeramente la extremidad del índice en la parte saliente, que separa el cuerpo calloso de la circunvolucion que le rodea, y si se comprime ligeramente el fondo de este intervalo, moviendo suavemente de delante atrás y vice-versa el pulpejo del dedo, se llega bien pronto á *despegar* el hemisferio del cuerpo calloso; continuando luego con cuidado esta separacion, se ve que dicho cuerpo se prolonga horizontalmente por cada lado para encorvarse bruscamente hácia abajo, hacer una inflexion adentro y continuarse con las radiaciones emanadas de los cuerpos estriados. El mismo procedimiento servirá para separar de los hemisferios el cuerpo calloso, tanto adelante como atrás, de tal manera, que aislado este cuerpo de todas las partes de los hemisferios, contiene en la especie de bóveda ó tapa que representa á los ventrículos laterales y al ventrículo medio, y por consiguiente á los tálamos ópticos y cuerpos estriados, constituyendo, segun M. Foville, una especie de núcleo, al rededor del cual vienen á aplicarse y amoldarse los dos hemisferios cerebrales.

Un corte vertical, hecho trasversalmente en un cerebro preparado de este modo, corte que debe caer al nivel de la sutura-fronto-parietal, y por delante de la base del nervio olfatorio, demuestra que las fibras del cuerpo calloso emanan del plano superior de las radiaciones blancas del cuerpo estriado, y que el inferior de estas radiaciones se prolonga hasta el espesor del hemisferio para ganar la sustancia gris de las circunvoluciones.

Después de estas preparaciones, M. Foville cree deducir con fundamento que el *cuerpo calloso no tiene nada de comun con los hemisferios propiamente dichos;* pero si estas bellas preparaciones establecen de una manera incontestable la continuidad del cuerpo calloso con un cierto número de radiaciones emanadas de los cuerpos estriados y de los tálamos ópticos, otras, y en particular el estudio de los cortes verticales, hechos trasversalmente, ya con la ayuda del surtidor, ya por la laceracion, después de endurecidos por el alcohol, me parece establecen de una manera enteramente positiva la continuidad del cuerpo calloso con las radiaciones de los hemisferios (1).

13. Este punto de anatomía, que me ha parecido siempre el nudo gordiano principal de la estructura del cerebro, ha sido el objeto de mis estudios particulares. He reconocido de la manera mas positiva esta doble continuidad del cuerpo calloso, por una parte con las radiaciones de los cuerpos estriados y los tálamos ópticos, y por otra con las radiaciones emanadas de los hemisferios; ahora pues ¿cómo formarse una idea de esta doble continuidad sino por un entrecruzamiento? Hé aquí cómo concibo semejante disposicion. Las fibras radiadas emanadas del lado externo del cuerpo estriado y del derecho del tálamo óptico se encorvan in-

(1) Dugés, profesor de la Facultad de Montpellier, elevado demasiado pronto en la ciencia, que honra con sus trabajos y virtudes, *Phys. comp.*, t. I, p. 390, dice que en la ardilla y en el conejo el cuerpo calloso está formado por dos capas muy manifiestas; la una llega hasta las circunvoluciones, y la otra desciende á los tálamos ópticos.

mediatamente hácia dentro, se dirigen de derecha á izquierda para constituir el cuerpo calloso y atraviesan la línea media; luego que han llegado al borde izquierdo de este cuerpo, al nivel del lado externo del estriado y del tálamo óptico izquierdo, en lugar de encorvarse para continuarse con las radiaciones emanadas del cuerpo estriado y del tálamo óptico izquierdos, como dice M. Foville, se esparcen y van á terminarse en las circunvoluciones del hemisferio del mismo lado. Por otra parte, las radiaciones blancas emanadas del cuerpo estriado y del tálamo óptico izquierdo, se encorvan inmediatamente hácia dentro, y encontrando en lugar de esta curvatura, es decir, al nivel del borde izquierdo del cuerpo calloso, las radiaciones emanadas del tálamo óptico y del cuerpo estriado derechos, se entrecruzan con ellas, y después del entrecruzamiento se unen con estas radiaciones, que le son paralelas, para constituir todo el espesor del cuerpo calloso; atraviesan con ellas la línea media, y cuando llegan al borde izquierdo de este cuerpo, las abandonan para ir á esparcirse en el hemisferio derecho y terminarse en las circunvoluciones de este.

El cuerpo calloso se halla, pues, constituido por las radiaciones blancas emanadas de ambos hemisferios. Existe, por consiguiente, entrecruzamiento de estas radiaciones en el espesor del cuerpo calloso. Dicho entrecruzamiento no tiene lugar en la línea media, y sí mas bien á cada lado de ella, sobre los límites externos del ventrículo lateral al lado externo de los cuerpos estriados y tálamos ópticos; y si se ha escapado á la investigacion de los anatómicos es porque no hay disposicion angulosa, antes bien paralelismo entre las fibras que se cruzan.

14. El expresado entrecruzamiento que resulta de la doble continuidad del cuerpo calloso con las radiaciones emanadas de los tálamos ópticos y cuerpos estriados, por una parte, y con las de los hemisferios, y por consiguiente, con las circunvoluciones por otra, explica perfectamente el efecto cruzado de las enfermedades del cerebro, efecto que no se explica sino parcialmente por el entrecruzamiento de las pirámides, porque este se extiende á todos los hacecillos de la médula, que, prolongándose en el cerebro, han escapado del entrecruzamiento del cuello del bulbo.

15. La bóveda de tres pilares ¿será una comisura antero-posterior? Como circunstancia favorable á esta opinion recordaré que he visto la mitad derecha de esta bóveda atrofiada en un caso de destruccion de las circunvoluciones cerebrales posteriores del mismo lado.

16. La comisura anterior, que Willis miraba como la de los cuerpos estriados, y que Reil considera como destinada á reunir las circunvoluciones anteriores del lóbulo medio y algunas otras situadas en el fondo de la cisura de Sylvio, pertenece, segun Gall, al sistema de fibras entrantes ó convergentes, las cuales hace nacer de la sustancia gris de las circunvoluciones. Tiedemann la cree ser continuacion de los pedúnculos cerebrales, que, después de haber atravesado el cuerpo estriado, se presentan en los hemisferios, dan muchas radiaciones que se inclinan de atrás adelante y de fuera adentro, se acercan unas á otras bajo la forma de un cordon, y se unen con las del lado opuesto. La comisura anterior será, pues, segun esta opinion, un medio de union entre las radiaciones de los

pedúnculos cerebrales y las de los lóbulos medios de los hemisferios cerebrales. Ya Chaussier hizo provenir de los pedúnculos cerebrales las fibras de la comisura. Todo lo que se sabe de cierto, respecto á ella, es que el cordon que la constituye atraviesa la parte anterior de los cuerpos estriados y se abre en las circunvoluciones anteriores é inferiores del asta esfenoidal del lóbulo posterior, detrás de la cisura de Sylvio.

17. El asta de Ammon es el resultado de la reflexion de la parte inferior del hemisferio; las láminas blancas que la cubren, el cuerpo franjeado que la limita y la bóveda de tres pilares no constituyen sino un solo sistema de comisuras antero-posteriores.

18. Cada circunvolucion se halla formada por dos perfectamente semejantes. Estas dos mitades, que el surtidor separa con la mayor facilidad, se descomponen en un número considerable de laminillas estriadas, dispuestas en forma de un abanico, cuyo borde ancho corresponderia al borde libre de la circunvolucion, y el estrecho al adherente; estas laminillas estriadas están separadas unas de otras por filamentos vasculares. Su número, creo, varía en los diferentes individuos, pareciendo, por otra parte, enteramente independientes unas de otras. El surtidor ó chorro de agua separa con cada lámina la capa de sustancia gris correspondiente. Esta capa es igualmente estriada, y parece compuesta de fibras implantadas en la sustancia blanca, disposicion indicada muy bien por Herbert Mayo. De donde resulta que las capas admitidas en la sustancia cortical tienden probablemente á que las fibras de la sustancia blanca penetren á diversas profundidades la gris.

19. Se sigue de aquí que en las circunvoluciones la disposicion laminal estriada sucede á la fibrosa ó lineal de los centros medulares y de las radiaciones de cada hemisferio (1).

Estas láminas se continúan manifiestamente con las radiaciones emanadas del cuerpo calloso, y por consiguiente, de los estriados y tálamos ópticos. Sin embargo, existe para cada mitad de circunvolucion á lo menos una lámina propia, cuya continuidad con las radiaciones del hemisferio no he podido determinar.

20. No debemos considerar las circunvoluciones como eminencias sinuosas separadas por las anfractuosidades; muy al contrario, el fondo de la anfractuosidad forma la parte media ó el pliegue de una lámina blanca y gris, una mitad de la cual pertenece á una circunvolucion, y la otra á la circunvolucion inmediata. Son, pues, estas las láminas blancas que, aumentando la sustancia gris, parecen pertenecer propiamente á cada circunvolucion. En las láminas blancas propias de cada circunvolucion se hallan situadas las láminas blancas estriadas, que se continúan con las radiaciones de los hemisferios cerebrales, las cuales no son laminosas, y sí mas bien linealmente dispuestas.

(1) He publicado el resultado de mis observaciones respecto á la disposicion laminal de la sustancia blanca de las circunvoluciones cerebrales en la obra titulada: *Medicina práctica*, 1821. Con la ayuda del surtidor he conseguido separar las láminas colocadas por justaposicion. Posteriormente M. Leuret ha sido conducido al mismo resultado, es decir, á la determinacion de la disposicion laminal de las circunvoluciones, estudiando el cerebro endurecido por la coccion en agua salada.

De lo precedente se sigue, que existen en la anatomía del cerebro muchos vacíos, que no nos permiten todavía sistematizar completamente la estructura de este órgano; entre estos vacíos, uno de los mas notables sin duda es el relativo al modo con que los hacecillos posteriores y los antero-laterales de la médula se continúan con los hemisferios cerebrales, al de repartirse estos hacecillos en el cerebro y en el cerebelo y á la manera de comunicarse estos órganos entre sí (1).

(1) *Idea general del cerebro, segun Herbert Mayo.* Herbert Mayo, que, á ejemplo de Reil, ha estudiado con tanto cuidado el cerebro endurecido por el alcohol, admite en cada circunvolucion tres órdenes de fibras: 1.° fibras que vienen de una circunvolucion á la inmediata y á otras mas distantes; 2.° fibras que provienen de las comisuras, y 3.° fibras que proceden de la médula espinal. La opinion de este anatómico es que las fibras que van de una circunvolucion á la inmediata constituyen, en gran parte, el espesor de cada una de estas, y las otras fibras blancas, que forman el centro de las circunvoluciones, derivan en parte de las comisuras, y en parte de los tálamos ópticos y cuerpos estriados.

Que las fibras blancas, que forman la capa inferior de los pedúnculos cerebrales, van á irradiarse en el espesor del cerebro, constituyendo sus fibras anteriores y medias. Las que provienen de los tálamos ópticos van á formar las fibras cerebrales postoriores. Hay, segun este autor, un punto en el que estas *radiaciones se entrecruzan manifiestamente* con las fibras que proceden de la gran comisura del cerebro. Las radiaciones posteriores no presentan este entrecruzamiento.

Los dos hacecillos de comunicacion mas notables entre las circunvoluciones son los siguientes: 1.° el que ocupa el fondo de la cisura de Silvio, y que hace se comuniquen las circunvoluciones del lóbulo anterior con las del posterior; 2.° el que corta perpendicularmente el cuerpo calloso, á que está superpuesto, y establece una comunicacion entre las circunvoluciones anteriores y superiores y entre las posteriores é inferiores.

Idea general del cerebro, segun Rolando. Rolando no ha sido tan feliz en sus investigaciones sobre la estructura del cerebro como sobre la del cerebelo. Hé aquí los resultados que ha obtenido por la laceracion del cerebro y por el estudio del cerebro del feto.

El cerebro, dice, está compuesto de fibras superpuestas, que son procediendo de fuera adentro: 1.° una capa blanca extendida en la cisura de Silvio y cubierta por la sustantancia gris; 2.° una capa, de la cual nacen las fibras de las circunvoluciones externas; 3.° otra capa formada por las fibras de los pedúnculos, capa que provee á las circunvoluciones del borde interno; 4.° un plano que de los tálamos ópticos se extiende á las paredes de los ventrículos laterales para constituir el cuerpo calloso; 5.° un aparato de fibras longitudinales, que constituyen las circunvoluciones situadas en la cara interna de los hemisferios; 6.° otro aparato de fibras medulares, que forman la bóveda de tres pilares y el asta de Ammon, y 7.° cuerpos estriados internos y externos, á los cuales es necesario añadir las comisuras anteriores, la lámina perforada y el hacecillo del tubérculo geniculado externo.

Idea general del cerebro, segun M. Foville (*Traité complet de l'anat., de la phys. et de la pathol. du syst. nerv. cerebr.-spinal*, 1844, 2.° partie, p. 457).

La dificultad de la generalizacion del cerebro en el estado actual de la ciencia se halla bien palpable tambien en el resúmen que presento á continuacion de M. Foville; dice así: «El cerebro está compuesto de dos elementos principales: el uno, central, único simétrico, excavado por los ventrículos; es el núcleo cerebral, que se puede considera, como un segmento ensanchado del eje nervioso, cuya parte mas sencilla la constituye la médula espinal.

»El otro, periférico, dividido en dos mitades sólidas, separadas, es el hemisferio, que puede considerarse como un enorme ganglio unido al eje central, y del que se separan los nervios cerebrales.

»Cada uno de estos elementos, el núcleo cerebral y el hemisferio, se prolongan por tres haces bien distintos en cada mitad de la médula espinal.

»Todas las superficies libres del núcleo cerebral, es decir, la superficie del ventrículo, la del espacio perforado y la extra-ventricular del cuerpo calloso, están formadas de

DESARROLLO DEL CEREBRO (1).

En los primeros tiempos de la vida intra-uterina, al fin del segundo mes, los hemisferios están representados por una membrana muy tenue, que se invierte de delante atrás y de fuera adentro para cubrir los cuerpos estriados.

Los tálamos ópticos, que aparecen bajo el aspecto de engrosamiento de los pedúnculos, los tubérculos cuadrigéminos y el cerebelo, están completamente al descubierto, no existiendo todavía el cuerpo calloso. El cerebro del hombre ha podido considerarse en este período como semejante al de los pescados.

Hácia el fin del tercer mes la membrana de los hemisferios, que ha adquirido mayor acrecentamiento, cubre, no tan solo los cuerpos estriados, sino tambien los tálamos ópticos. Los tubérculos cuadrigéminos y el cerebelo se hallan todavía al descubierto, y los lóbulos anteriores del cerebro están ya formados; los posteriores figuran solo unos apéndices; los hemisferios constituyen entonces un saco membranoso, abierto hácia delante y atrás, que puede considerársele como semejante al cerebro de los reptiles. El cuerpo calloso empieza á aparecer bajo la forma de una comisura estrecha, que reune por delante los dos hemisferios, completamente separados por detrás.

En el cuarto y quinto mes el cerebro cubre la parte anterior de los tubérculos cuadrigéminos; el lóbulo posterior existe, y la cisura de Silvio, bien marcada, le separa del lóbulo anterior. Se notan en algunos puntos ligeras depresiones, vestigios de las anfractuosidades; los nervios olfatorios muy voluminosos, y que se dice haberlos visto huecos como los de los animales, parecen nacer de la cisura; el cuerpo calloso es todavía muy pequeño; de manera que los tálamos ópticos y el ventrículo medio están

capas fibrosas ó masas grises, unidas á las prolongaciones encéfalicas del haz posterior.

»Las superficies libres del hemisferio, es decir, las de las circunvoluciones, pertenecen á la membrana cortical, continuándose igualmente en ella, y contribuyendo á constituirla, tal cual es, emanaciones del manojo posterior.

»Las superficies libres del núcleo y las del hemisferio se unen unas á otras, combinándose tambien con ellas los nervios cerebrales, como hemos demostrado anteriormente acontecia al cerebelo.

»Las prolongaciones de los haces anterior y lateral ocupan siempre una situacion profunda en el cerebro.

»Cuando la region fasciculada del pedúnculo cerebral ha traspasado el anillo donde se halla rodeada por el tálamo y trayecto ópticos á su entrada en el núcleo cerebral, no es ya posible buscar sus prolongaciones en las superficies libres; y aun cuando se las estudie en dicho núcleo ó en el hemisferio, están siempre envueltas por el desenvolvimiento del haz posterior, pudiendo acercar sus superficies, pero nunca extendiéndose en ellas.

»Las prolongaciones del haz posterior ocupan en el cerebro la situacion que tienen en el cuerpo la piel y la membrana mucosa, animadas por los nervios del haz posterior, á los que no llegan los del anterior; las prolongaciones del haz anterior, contenidas en el intervalo de las expansiones membranosas del haz posterior, ocupan en el cerebro el sitio que ocupa en el cuerpo el sistema muscular, animado por los nervios nacidos del haz anterior.»

(1) Véase Tiedemann (traduction de M. Jourdan).

al descubierto. En esta época el cerebro del hombre tiene alguna analogía con el de los roedores.

En el sexto mes el cerebro cubre los tubérculos cuadrigéminos y la mayor parte del cerebelo; no se hallan huellas de las circunvoluciones sino en la cara interna de los hemisferios. El cuerpo calloso se prolonga hácia atrás con estos, y de vertical que era se hace horizontal.

Al sétimo mes las eminencias mamilares, que hasta entonces se hallaban confundidas en una sola masa, como en los animales inferiores, se separan; las circunvoluciones se dibujan, y el cerebro sobrepuja por detrás al cerebelo.

El octavo y noveno mes parecen destinados al desarrollo de las circunvoluciones y á la formacion de las otras partes del cerebro. En esta época los caractéres del cerebro humano están perfectamente marcados.

No seria difícil reconocer á través de las rápidas fases de su desarrollo los caractéres del cerebro de los diversos géneros de mamíferos; pero es preciso reservarse de admitir tantas analogías como han encontrado muchos naturalistas.

El cuerpo calloso continúa desenvolviéndose de delante atrás, concluyendo por ponerse á nivel de los tubérculos cuadrigéminos anteriores.

Los cuerpos estriados no presentan sus irradiaciones blancas sino en una época cercana al nacimiento ó mas bien después de este. Hasta los últimos meses de la vida intra-uterina no se presentan en el espesor de los tálamos ópticos los manojos de orígen de la bóveda de tres pilares, las comisuras trasversales y las fibras blancas de la comisura óptica.

Desarrollo de los ventrículos laterales.

Los ventrículos laterales son el resultado de la reflexion de delante atrás y de fuera adentro de la membrana que constituye los hemisferios; y como esta es muy delgada hasta el fin del tercer mes, se deduce que en esta época los ventrículos laterales tienen proporcionalmente mucha mas capacidad que la que tienen en lo sucesivo. Las astas anteriores de estos ventrículos se desenvuelven antes que las medias, y estas antes que las posteriores. En todo este período el asta anterior comunica, segun la opinion de muchos anatómicos, con la cavidad que han admitido en el espesor del nervio olfatorio del feto humano. A los seis meses los ventrículos laterales están completamente cerrados. Los plexos coroideos, que existen en todos los animales provistos de ventrículos laterales, principian á mostrarse mas pronto que estos.

Distincion de las sustancias blanca y gris.

La sustancia blanca no se distingue de la gris hasta después del nacimiento: Tiedemann opina que la formacion de la sustancia gris es posterior á la de la blanca, opinion, en mi concepto, hipotética (1). Las dos sustancias se forman simultáneamente, ó por mejor decir, ni existe ninguna de ellas, ni adquieren sus caractéres diferenciales hasta mas tarde.

(1) Téngase presente que la simultaneidad de desarrollo existe en la naturaleza, pero que la sucesion de este es solo ideal, y que las ideas vertidas en el curso de toda esta descripcion acerca de la produccion y generacion de las fibras no son mas que simples opiniones, adoptadas por la debilidad del entendimiento humano.

ANATOMÍA COMPARADA DEL CEREBRO (1).

Importa, ante todo, conocer bien los hemisferios propiamente tales, para no confundirlos con los tálamos ópticos y cuerpos estriados en el análisis del cerebro de los animales.

Tálamos ópticos y cuerpos estriados.

Los *tálamos ópticos* se reconocen en que, interceptando entre sí una cavidad, que es el ventrículo medio, se unen ambos por dos comisuras, una anterior y otra posterior, y además porque son continuacion de los pedúnculos cerebrales. Caractéres distintivos de los tálamos ópticos.

El volúmen de los tálamos ópticos se halla constantemente en relacion con el de los hemisferios, constituyendo aquellos en los peces casi la totalidad del cerebro.

Cuerpos estriados. No existe vestigio alguno de ellos en los peces, siendo indudable su existencia en los reptiles, y formando en las aves la mayor parte de los hemisferios. Si bien es cierto que en toda la serie el volúmen de los hemisferios está siempre en razon directa del de los tálamos ópticos, no sucede así á los cuerpos estriados, que he dicho eran especies de circunvoluciones interiores, cuyo desarrollo está muchas veces en razon inversa del de los hemisferios propiamente dichos. Caractéres distintivos de los cuerpos estriados.

Así, pues, los cuerpos estriados son muy voluminosos, en comparacion de los hemisferios, en los roedores; y en este concepto, como en otros muchos, el cerebro de los últimos mamíferos se acerca en extremo al de las aves. En los de la escala superior, carniceros y cuadrumanos, la proporcion entre estas dos partes es casi la misma que en el hombre.

Hemisferios cerebrales y lóbulos olfatorios.

1.° *En el hombre y los mamíferos.* Bajo el punto de vista del volúmen del cerebro y del número de circunvoluciones, ningun mamífero se acerca al hombre. El cerebro de este es, sobre todo, notable por la existencia de las circunvoluciones occipitales ó lóbulo del mismo nombre. Las circunvoluciones frontales ó lóbulo frontal existen en todos los animales; las occipitales, propiamente dichas, no existen sino en el hombre, y desaparen las primeras en la serie. En los animales no hay lóbulo frontal, porque en ellos la cara no esta debajo, sino mas bien delante del cráneo.

Siguen al hombre los cuadrumanos. Todavía el delfin lleva ventaja al mono bajo este doble punto de vista, lo que estaria en consonancia con las relaciones de los viajeros respecto á la prodigiosa inteligencia de este cetáceo. Hemisferios cerebrales en los mamíferos.

En los carniceros y rumiantes los hemisferios son menos voluminosos, el lóbulo occipital del cerebro falta ya, y el cerebelo no está cubierto sino en su parte anterior. No hay cisura de Silvio ni lóbulo del cuerpo estriado, porque la cisura de Silvio no existe en el hombre sino á conse- En los carniceros y rumiantes.

(1) Véase, para mayores detalles, la *Anatomie compareé du cervan dans les quatre classes des animaux vertébrés, appliquée à la physiologie et à la pathologie du sistème nerveaux*, 1824, 25, por M. Serres.

cuencia del desarrollo de los hemisferios; de aquí se sigue que no hay dos lóbulos, sino uno solo, propiamente hablando, en el cerebro de los mamíferos. En todos estos animales el número de circunvoluciones y la profundidad de las anfractuosidades me han parecido, proporcionalmente al volúmen de los hemisferios, mayores que en el hombre. No he observado en estas circunvoluciones la regularidad que muchos anatómicos oponen á la falta de ella en las de la especie humana.

En los roedores.

La última clase de los mamíferos, los roedores, presenta el cerebro menos complicado. Tiene la forma de un corazon de naipe, semejante al de las aves; y no solamente el cerebelo no se halla cubierto por el cerebro, sino que aun los tubérculos cuadrigéminos no lo están sino incompletamente. Apenas se encuentran algunos vestigios de circunvoluciones, y los hemisferios están reducidos á una membrana replegada sobre sí misma.

El cuerpo calloso es sumamente pequeño; el asta de Ammon es muy voluminosa, y estas dos partes parecen estar en razon inversa la una de la otra. Así, el hombre que tiene el cuerpo calloso muy desarrollado, es de todos los animales el que presenta el asta de Ammon mas pequeña.

En los roedores la sustancia gris de las circunvoluciones se refleja hasta por debajo de la bóveda de tres pilares.

Lóbulos olfatorios. En todos los mamíferos, excepto el delfin, la cinta olfatoria, tan delgada en el hombre, forma un grueso pedículo subyacente al lóbulo anterior del cerebro, y se termina anteriormente por una expansion ovoidea gruesa, cuyo volúmen es proporcional á la capacidad de la fosa etmoidal; esta expansion toma el nombre de *lóbulo olfatorio*, y se continúa con las circunvoluciones mas internas del asta esfenoidal, la que presenta hácia dentro y abajo fibras ó estrías blancas, que se reunen con los pedúnculos cerebrales.

Los lóbulos olfatorios no están de ninguna manera en relacion con los cuerpos estriados, como lo ha observado el primero Cuvier. Los cuerpos estriados no son, pues, el orígen de los nervios olfatorios. En el delfin, como en el hombre, los cuerpos estriados son muy voluminosos.

El desarrollo del lóbulo olfatorio está en razon inversa del de el asta de Ammon.

2.° En las *aves* los hemisferios cerebrales tienen la figura de un corazon de naipe como en los roedores; ni hay lóbulos ni circunvoluciones, á excepcion de un surco antero-posterior muy superficial, situado á cada lado de la línea media. El cerebro está constituido casi enteramente por los cuerpos estriados, y el hemisferio está formado por una lámina gris muy delgada, sobre la que se dibujan las fibras blancas en forma de radios. Esta lámina nace en la parte interna del cuerpo estriado, se contornea de dentro afuera al rededor de este cuerpo, continuándose hasta la parte superior. El ventrículo lateral está constituido por el intervalo que separa esta lámina del cuerpo estriado. No hay vestigio de cuerpo calloso; pero existe evidentemente una comisura anterior, que va á perderse en los cuerpos estriados.

Lóbulos olfatorios. En todas las aves de rapiña nacen dos cintas por delante del quiasmo de los nervios ópticos, y al llegar delante de los hemis-

ferios, se ensanchan para constituir los lóbulos olfatorios. En las otras especies, en las gallináceas, no existen; pero en su lugar están unos pequeños cordones, que no son mas que la extremidad adelgazada de los hemisferios.

3.° *Reptiles.* Los hemisferios en los *quelonianos* (tortuga) son mas considerables que en las aves, á las que, por otra parte, se parecen por muchos conceptos. Como en ellas, faltan los lóbulos olfatorios; pero existen las dos cintas. En los *saurios* (cocodrilo, lagarto) el lóbulo olfatorio se continúa por un pedículo muy largo con la prolongacion del lóbulo cerebral. Los *batracios* y los *ofidios* tienen lóbulos olfatorios anteriores á los hemisferios, de los que están separados por una estrechez circular.

4.° *Pescados.* Lo mismo que los reptiles, presentan estos tan pronto un solo par, como dos de lóbulos anteriores á los ópticos. Cuando no existe mas que un par, no se debe deducir por esto que represente los hemisferios cerebrales; si está continuo á los nervios olfatorios, constituye los lóbulos de su nombre. Siempre que existe un par de lóbulos intermedios á los olfatorios y á los ópticos, este par pertenece á los hemisferios.

La independencia de los lóbulos olfatorios y de los hemisferios cerebrales es tal, que muchas veces se hallan en razon inversa de su desarrollo; así, el hombre es de todos los animales el que tiene los hemisferios cerebrales mas voluminosos y los lóbulos olfatorios mas pequeños. En oposicion á este, hallamos en la raya los lóbulos olfatorios en el máximum de su desarrollo; están unidos entre sí, huecos en su centro, surcados en su superficie, y segun lo ha notado Vicq d'Azyr, presentan un vestigio de circunvoluciones. Ahora bien, en la raya no hay hemisferios cerebrales, á menos que no se consideren, con Tiedemann, sus lóbulos olfatorios como los análogos de los cuerpos estriados. En algunos pescados el lóbulo olfatorio está sostenido por un pedículo mas ó menos largo, y el hemisferio cerebral es un tubérculo, que parece no ser otra cosa que el tálamo óptico.

Independencia de los hemisferios cerebrales y de los lóbulos.

El cuerpo calloso, la bóveda de tres pilares y el septo trasparente no existen ni en las aves, ni en los reptiles, ni en los pescados.

Los tubérculos mamilares, que faltan en las aves y en los reptiles, son enormes en los peces; y segun Vicq d'Azyr y Arsaky, constituyen un verdadero lóbulo.

El encéfalo de los peces puede presentar cinco pares de lóbulos, que son, de atrás adelante: 1.° el lóbulo del nervio neumo gástrico ó del bulbo raquídeo; 2.° el cerebelo; 3.° los lóbulos ópticos; 4.° los hemisferios cerebrales; y 5.° los lóbulos olfatorios.

Si generalizamos con de Blainville las nociones que hemos adquirido acerca del encéfalo de todos los vertebrados, podrémos, con este sabio anatómico, considerar los diversos pares de lóbulos del encéfalo como otros tantos pares de ganglios colocados sobre la prolongacion de la médula espinal, y que él llama *ganglios sin aparato exterior;* el primero ó el mas anterior es el lóbulo olfatorio, que se halla en el hombre en estado embrional; el segundo es el cerebro propiamente dicho; el tercero está constituido por los tubérculos cuadrigéminos ó lóbulos ópticos, que se hallan en el hombre en estado rudimentario; y el cuarto es el cerebelo.

Idea general del encéfalo, segun de Blairville.

Los ganglios que forman cada par se comunican entre sí; cada ganglio se relaciona con el que le precede y el que le sigue, y en fin, todos comunican con la médula espinal.

Usos del cerebro propiamente dicho.

En el curso de la descripcion del cerebro he indicado sucesivamente los usos mas probables de cada una de las partes distintas y constituyentes de él, á medida que se han ido presentando; los de los tubérculos mamilares, los del cuerpo pituitario ó hipófisis, los de las circunvoluciones, del cuerpo calloso, de la bóveda de tres pilares y cuerpo franjeado, de la glándula pineal, de la tela y plexo coroideo, del tálamo óptico y de los cuerpos estriados.

Réstame, sin embargo, dar á conocer los *usos de los hemisferios cerebrales.*

1.° *Insensibilidad de la sustancia blanca y de la gris de los hemisferios cerebrales.* Ningun hecho de fisiología experimental me ha parecido mejor establecido que este: *La sustancia blanca y la gris de los hemisferios cerebrales son insensibles á la accion de los medios ordinarios de irritacion.* Ningun movimiento, ningun signo de dolor se percibe en la irritacion de los dos hemisferios, aunque estén bajo la accion de la pila observaciones mas auténticas y numerosas de anatomía patológica vienen galvánica. Las á confirmar todos los resultados de la fisiología experimental.

Dolor cerebral por el cansancio y por la fiebre.

La excesiva fatiga del cerebro por un estudio consumado, es es en cierto modo el único *estimulante especial* de este órgano, patentizado por el dolor. La cefalalgia es uno de los fenómenos mas constantes de ese trastorno general de la economía, que se llama fiebre; y las cefalalgias morbosas, idiopáticas y simpáticas me parecen tener su asiento en el cerebro. Esta cefalalgia puede ser parcial, limitada á un lóbulo, el anterior ó posterior de un lado, ó tan solo á una porcion de lóbulo, y puede tambien ser general.

Uno de mis enfermos me decia que le parecia tener en el cráneo una bola partida, excesivamente dolorosa.

2.° *Usos de los hemisferios cerebrales relativos á las sensaciones.* Los hemisferios cerebrales, insensibles á la accion de todos los estimulantes exteriores y que parecen ser el órgano de *percepcion de todas las sensaciones*, carecen de sensibilidad general y especial cuando una fuerte compresion impide la accion del cerebro.

Los usos de los hemisferios cerebrales, relativamente á las sensaciones, están, en mi concepto, incompletamente demostrados por el experimento, que consiste en levantar los de los animales vivos. ¿Qué consecuencia rigorosa puede sacarse de lo que pasa en animales que han sufrido tan duras mutilaciones? Los mamíferos no las resisten; las aves las resisten algo mas, y muchas han sobrevivido muchos meses después de dicha operacion; pero dudo que se puedan comparar los fenómenos observados en las aves, cuyos hemisferios se reducen á una lámina de sustancia blanca, cubierta de una capa de sustancia gris, con los que suceden en los mamíferos y en el hombre.

Hé aquí, por otra parte, el resultado mas general de estos experimentos; la sensibilidad general ó tactil ha persistido después de la ablacion de los hemisferios cerebrales en las aves. De esto, pues, se ha deducido que el animal, ó mejor dicho, el ave que ha perdido sus hemisferios, no ha perdido la percepcion de las sensaciones, al menos en cuanto á la sensibilidad general, porque el ave así mutilada grita y se agita cuando se somete su piel á la accion de causas vivas de irritacion.

Segun M. Flourens, la ceguera de los dos ojos sigue inmediatamente á la ablacion de los dos hemisferios, aunque las dos pupilas conserven su movilidad; la ceguera del ojo derecho es la consecuencia de la ablacion del hemisferio izquierdo y vice versa. Segun el mismo fisiólogo, se pierde el sentido del oido cuando los dos hemisferios se arrancan. No dice lo mismo M. Magendie, que afirma que la avulsion de los lóbulos del cerebro y cerebelo deja íntegros los sentidos del oido, del olfato y del gusto (1).

La pérdida del olfato, segun M. Flourens, es la consecuencia de la ablacion de los hemisferios cerebrales, aun cuando se hubiesen conservado las cintas, los lóbulos olfatorios y la porcion de la base del cerebro á que corresponden. Se concibe desde luego la dificultad de asegurar la existencia de la olfacion y gustacion en semejantes casos.

3.° *Usos de los hemisferios cerebrales relativos á los movimimientos voluntarios.* Los movimientos voluntarios tienen su asiento en los hemisferios cerebrales. La sustancia blanca de estas partes ha sido considerada por algunos fisiólogos como exclusivamente destinada á los movimientos; pero la parálisis general de los enajenados, cuyo carácter anatómico consiste en una alteracion de la sustancia gris, hallándose intacta la sustancia blanca, destruye esta opinion, por cuya razon debe desecharse.

La sustancia blanca no está encargada exclusivamente de los movimientos.

La accion cruzada de los hemisferios cerebrales sobre los movimientos es un hecho apoyado en un número considerable de observaciones. Las observaciones contrarias no pueden ser consideradas sino como excepciones, ó mas bien como hechos de otro órden.

¿Hay en los hemisferios cerebrales regiones destinadas independientemente á tal ó cual fraccion del sistema muscular? ¿La doctrina de la pluralidad de los órganos cerebrales, adoptado por Gall con respecto á los fenómenos morales é intelectuales, puede aplicarse, en cuanto á los movimientos de las distintas regiones, á los diversos actos funcionales? Debo decir que ningun hecho positivo demuestra esta especie de independencia de accion de los hemisferios cerebrales, aun cuando esta no sea del todo imposible. El hemisferio derecho tiene bajo su influencia los movimientos del lado izquierdo del cuerpo y vice versa. Hé aquí demostrado el aislamiento.

Hace mucho tiempo que los hechos han refutado la idea de Saucerotte, que fijaba en los lóbulos anteriores el asiento de los movimientos de los miembros abdominales, y en los posteriores el de los torácicos.

M. Bouillaud ha recogido un gran número de hechos para establecer

(1) M. Longet ha visto pichones, cuyos hemisferios cerebrales habian sido arrancados, abrir los ojos, alargar el cuello y levantar la cabeza, cuando se descargaba un arma de fuego.

Los lóbulos anteriores presiden á la articulacion de los sonidos.

que el principio que preside á los movimientos coordinados para la produccion de la palabra, tiene su asiento en los lóbulos anteriores del cerebro, asiento que otros habian fijado en lo que se llama lóbulo medio y en el asta de Ammon. Pero otros hechos numerosos, incontestables, establecen que la desorganizacion de los dos lóbulos anteriores del hombre por una violencia exterior que haya destruido el frontal, ó la compresion con atrofia y reblandecimiento de estos dos lóbulos por tumores cancerosos, no ha causado la pérdida de la palabra. He publicado en otro lugar (1) un caso de falta congénita de los lóbulos anteriores en un idiota, que cada vez que tenia hambre, pronunciaba algunas palabras perfectamente articuladas.

4.° *Usos de los hemisferios cerebrales relativos á las facultades intelectuales y afectivas y á los instintos.* Los hemisferios cerebrales son el órgano ó instrumento inmediato del alma en el ejercicio de las facultades intelectuales y morales del hombre; siendo tambien el órgano de los instintos de los animales.

La compresion del cerebro en el hombre por el derrame de sangre, una alteracion mas ó menos considerable de los hemisferios á consecuencia de un golpe violento, los vicios de conformacion del mismo y los hechos de fisiología experimental en los cerebros de los animales, concurren todos á establecer de una manera indudable esta proposicion, que no hallará contradictores.

Que hay una relacion entre el desarrollo de las facultades intelectuales en los diversos individuos de la especie humana, y el del cerebro, y mas particularmente con el volúmen de las circunvoluciones, la profundidad de las anfractuosidades, el número de laminillas que entran en la composicion de cada una de ellas y el espesor de la sustancia cortical: cuestion que puede ser discutida y estudiada bajo diversos puntos de vista. Cuanto mas perfeccionado esté el instrumento de la inteligencia, tanto mas podrá elevarse esta á concepciones sublimes. No olvidemos, sin embargo, en esta apreciacion un hecho anatómico, que me parece perfectamente demostrado, á saber: que el desarrollo de la sustancia gris de las circunvoluciones está en relacion con el de la sustancia blanca, y el de esta con el de los hemisferios.

En los animales la ablacion de los hemisferios cerebrales quita toda percepcion, toda inteligencia en general, así como los instintos inherentes á cada especie. Y como la ablacion de otras partes de la masa encefálica, y en particular la del cerebelo y tubérculos cuadrigéminos, no privan al animal de ninguno de sus instintos, de ninguna de sus facultades, resulta que el asiento de estos instintos y de estas facultades reside en los hemisferios cerebrales (2).

¿Existen en el cerebro del hombre y de los animales puntos ú órganos especiales que sean el asiento de tal ó cual facultad intelectual ó afectiva de tal ó cual instinto? Ciertos hechos de enajenacion mental, que establecen que el hombre puede perder tal ó cual facultad, conservan-

(1) *Anat. patol.* con láminas, lib. VIII.

(2) V. M. Flourens, obra citada, pág 130.

do la integridad de las demás, y por otra parte, la desigualdad de desarrollo de las diversas facultades en los distintos individuos, dan un gran interés á esta cuestion, á la que el espiritualismo mas puro no tendria nada que objetar. Pero es preciso confesarlo, todos los esfuerzos de los localizadores han sido hasta este momento infructuosos, y los pretendidos órganos cerebrales de Gall, á los que este fisiólogo, mas ingenioso que severo, habia apropiado sus pretendidas facultades primitivas, después de bien repasadas por él y sus discípulos, han sido destruidas punto por punto por el severo estudio de los hechos. No hay órgano que no haya sido reducido á una hipótesis puramente gratuita, hasta el del homicidio, en cuyo establecimiento y conservacion parece ser donde Gall ha reconcentrado todos sus esfuerzos. Así M. Lelut (1) ha probado que las circunvoluciones laterales medias é inferiores de la base del cerebro, en las que Gall habia colocado dicho órgano, están tan desenvueltas en las aves y en los mamíferos frugívoros como en los carnívoros (2).

¿Existen hechos que establecen que las facultades mas elevadas del hombre ocupan exclusiva ó principalmente los lóbulos anteriores del cerebro?

Nada prueba que las facultades superiores del hombre ocupen los lóbulos anteriores del cerebro.

Sí; existen en la ciencia un cierto número de hechos, que parecen comprobar esta opinion; pero hay otros muchos que establecen que toda lesion grave de los hemisferios, ya ocupe los lóbulos anteriores ó posteriores, como tal ó cual parte de estos lóbulos, las circunvoluciones ó el centro del hemisferio, tiene por consecuencia la disminucion y muchas veces la completa abolicion de las facultades intelectuales y afectivas (3).

(1) *Del órgano frenológico de la destruccion en los animales*, 1838.

(2) Los experimentos de M. Flourens han establecido desde luego que en los animales se puede segregar, bien sea por arriba como por delante ó por detrás ó por un lado, una porcion bastante extensa de los lóbulos cerebrales, sin que sus funciones sean abolidas; pero la pérdida de sustancia, cuando llega á hacerse mas considerable, desde que se pierde una facultad se pierden todas; desde que se pierde una percepcion todas se anulan. «No hay, pues, añade este sabio académico, órganos diversos ni para las diversas percepciones ni para las diversas facultades. La facultad de percibir, de juzgar, de querer una cosa, reside en el mismo sitio que la de percibir, de querer, de juzgar otra, y consiguientemente aquella facultad, esencialmnte única, reside exclusivamente en un solo órgano.»

(3) Véase mas adelante la textura intima del sistema nervioso segun la estructura de los ganglios.

DE LOS NERVIOS

ó

DE LA PARTE PERIFÉRICA DEL SISTEMA NERVIOSO.

CONSIDERACIONES GENERALES.

Los *nervios*, órganos de trasmision, del sentimiento y del movimiento, se presentan bajo el aspecto de cordones blancos, que por una de sus extremidades (extremidad central) corresponden al centro nervioso céfalo-raquídeo, y por la otra (extremidad periférica) se sumerge en los órganos. He aquí por qué el centro nervioso céfalo-raquídeo se comunicá con todo el organismo. Su aspecto es de un blanco nacarado, como el de los tendones, con los cuales, en otro tiempo, estuvieron confundidos. Su superficie es lisa y presenta unas especies de pliegues ó zic zac, que desaparecen cuando se distienden (1). Por otra parte, si un nervio se corta trasversalmente, se verá que se halla compuesto de un número mas ó menos considerable de cordones mas pequeños, cuyos extremos divididos sobresalen del corte. Auxiliado de estos caractéres, será siempre fácil distinguir un nervio de los demás tejidos blancos de la economía.

Diferencias de los nervios entre sí.

Todos los nervios se destacan simétricamente á derecha é izquierda del centro céfalo-raquídeo, y su marcha es pareada. Difieren entre sí: 1.° relativamente á los puntos de conjuncion con la porcion central; 2.° al sitio de salida de la cavidad céfalo-raquídea; 3.° á su distribucion; 4.° á su consistencia; y 5.° con respecto á sus usos. Estos diversos puntos de vista han servido de base á la clasificacion de los nervios, presentadas en las diversas épocas de la ciencia.

Historia anatómica y clasificacion de los nervios.

Division de los nervios en cranianos y en raquídeos.

Confundidos con los tendones y ligamentos bajo el nombre de partes blancas, los nervios fueron distinguidos por Herophile, y sobre todo por

(1) Estos pliegues en zic zac son los que han conducido á ciertos anatómicos á admitir que la fibra nerviosa afecta una disposicion sinuosa. Monró consagró este error en una lámina: este aspecto sinuoso, que es comun á los nervios y á los tendones, desaparece en ambos por la distension.

Galeno. La division de los nervios en *cerebrales ó cranianos*, los que salen por los agujeros de la base del cráneo, y en *espinales ó raquídeos*, á los que lo hacen por los agujeros de conjuncion de la columna vertebral, era lo mas natural que se ofrecia á los primeros anatómicos que se han ocupado de este sistema. Los nervios cranianos han debido ofrecer algunas dificultades en su estudio y clasificacion. Marinus, cuya obra, por mucho tiempo clásica, ha admitido siete pares cranianos solamente, entre los cuales no comprendia ni el nervio oftálmico ni el patético; Achilini fué el primero en describir este último nervio como uno especial. Massa colocó la rama oftálmica entre los nervios, y Willis los divide en nervios cranianos, que nacen de la médula oblongada (para Willis la médula oblongada se extiende hasta los cuerpos estriados), y en raquídeos, que provienen de la médula espinal, dividiendo los primeros (cuya division es admitida en el dia) en diez pares, comprendiendo el nervio sub-occipital. Admite, como sus predecesores, treinta pares de nervios espinales, y considera el gran simpático como constituyendo el cuarenta y un par. Segun el mismo, los nervios oftálmicos forman el primer par craniano, los ópticos el segundo, los motores oculares comunes el tercero, los patéticos el cuarto, los trigéminos el quinto, el motor externo el sexto, el facial y auditivo reunidos el sétimo, los neumo-gástricos, gloso-faríngeos y espinales ó accesorios el octavo, los nervios grandes hipoglosos el noveno, y los sub-occipitales el décimo; este último par, que Haller habia con tanta razon clasificado entre los nervios espinales, ha sido colocado de una manera arbitraria, tan pronto en una como en otra categoría. Sœmmering ha dividido el sétimo par en dos pares distintos, el sétimo ó nervio facial y el octavo ó auditivo; y ha subdividido el octavo en tres pares, á saber: el noveno ó gloso-faríngeo, el décimo ó neumo-gástrico y el undécimo ó accesorio de Willis. Mas esta modificacion de Sœmmering, lo mismo que la de Malacarne, que admite quince pares de nervios cranianos, y la de Paletta, que describe como un nervio particular la rama del quinto par que va á los músculos crotáfites y buccinador, me parecen defectuosas, tendiendo mas á la confusion de ideas, sin proporcionar ventajas. Así pues, aceptarémos la division de Willis, por ser la mas generalmente adoptada. Sin embargo, siguiendo el parecer de Vicq-d'Azyr, preferirémos una nomenclatura fundada en la distribucion de los nervios á una nomenclatura puramente numérica.

Willis tuvo un gran pensamiento al separar los nervios del movimiento voluntario de los del movimiento involuntario (1). Bichat se apodera de esta idea, ya fecundada por Winslow y Reil, la desenvuelve mas minuciosamente, se la apropia en cierta manera, y distingue los nervios en nervios de la vida orgánica y nervios de la vida animal. Los nervios céfalo-raquídeos constituyen el sistema nervioso de la vida animal; y el gran simpático forma, él solo, el sistema nervioso de la vida orgánica. Este último consiste en una serie de ganglios ó pequeños centros, distintos los unos de

(1) Willis hacia proceder del cerebro los actos voluntarios ó espontáneos (*actus spontanei*), y del cerebelo los movimientos ó funciones involuntarias (*functiones involuntariæ*).

los otros, y diferentes del cerebro. Además, Bichat, adivinando toda la extension del orígen de los nervios, intentó clasificarlos, no segun el punto de salida del craneo, sino segun su orígen, en nervios del cerebro, en número de dos, en nervios de la protuberancia, en número de seis, y en nervios de la médula, en número de treinta y cuatro; esta clasificacion no tiene otro inconveniente que el ser demasiado prematura.

Otras divisiones menos importantes que las anteriores, han sido establecidas en los nervios. Así, con respeto á su consistencia, se los ha dividido en *duros*, que son motores, y *blandos*, que son sensitivos; los primeros, dicen, vienen de la médula, los segundos del cerebro. Segun su color, en grises y blancos.

Podrian aun clasificárselos con respecto á su volúmen, pero esta distincion no ofrece ventaja alguna.

De los nervios del sentimiento y movimiento.

Division de Cárlos Bell. La antigua distincion de *nervios del sentimiento* y *nervios del movimiento* ha sido reproducida en estos últimos tiempos y establecida sobre pruebas anatómicas y fisiológicas incontestables. Segun lo dicho, los nervios se distinguen en unos, que pertenecen exclusivamente al sentimiento, otros al movimiento, y otros á ambos á la vez, ó *nervios mistos*. El conocimiento de la extremidad central de los nervios seria sin contradiccion la mejor base de clasificacion.

En todo nervio se considera una extremidad central, un trayecto y una extremidad periférica.

Extremidad central de los nervios.

La extremidad central de los nervios es el punto de comunicacion ó de union de estos con el centro céfalo-raquídeo, que se llama generalmente orígen de los nervios. Estas expresiones metafóricas de orígen, produccion y de esflorecencia, no son mas que otros tantos inconvenientes para la ciencia, porque muchos anatómicos del lenguaje figurado han pasado al lenguaje propio (1).

El estudio de la extremidad central de los nervios es quizá el punto mas importante de su historia, pues que sus propiedades dependen esencialmente del sitio de comunicacion con la parte central. Este sitio es constante, invariable, no solamente en el hombre, sino en la serie animal, tanto que su determinacion rigurosa nos sirve de comparacion para establecer las partes análogas en el encéfalo de las diferentes clases de animales.

Orígen aparente.

La extremidad central ú orígen de los nervios se divide en *aparente* y en *real*. El *origen aparente* es el punto en que el nervio se separa del centro céfalo-raquídeo; mas pudiendo ser seguidos muchos nervios en el espesor de este centro, á distancia mas ó menos considerable de su punto de emergencia, es constante que todos los nervios tienen un *origen real* mas ó menos profundo; pero hasta hoy todas las investigaciones para llegar á una determinacion rigorosa de este orígen real no han obtenido ningun resultado.

Orígen real.

(1) La anatomía comparada y la del feto atestiguan la independencia de formacion de las diversas partes del sistema nervioso.

Los anatómicos antiguos parten de esta idea cuando hacen provenir todos los nervios del cerebro, y mas particularmente del cuerpo calloso, de los tálamos ópticos y cuerpos estriados. Aun falta encontrar un punto central ó *sensorium commune*, que será á la vez la union y punto de partida de todos los nervios de la economía.

Se puede considerar la médula como orígen de todos los nervios.

Con relacion á su orígen podemos considerar los nervios como saliendo todos de la médula; los nervios de la cara, los auditivos, los de los órganos de la respiracion y de la deglucion nacen del bulbo raquídeo y de sus prolongaciones cranianas; los de los miembros torácicos vienen del engrosamiento ó bulbo cervico dorsal; los de los miembros abdominales del bulbo lumbar; los del tronco proceden de las partes de la médula, intermediarias á los tres bulbos ó engrosamientos, y los nervios óptico y olfatorios parecen hacer excepcion de esta regla.

Regularidad de los nervios raquidianos.

Todos los nervios raquídeos presentan la mayor igualdad en su extremidad central, trayecto y terminacion. Los nervios cranianos, que parecen á primera vista desviarse de las leyes que presiden á la distribucion de los nervios raquídeos, pueden, sin embargo, seguir á estas hasta cierto punto, á pesar de su aparente irregularidad y complicacion.

Las generalidades en que voy á entrar se aplican mas particularmente á los nervios raquídeos.

Estos nacen por dos órdenes de raíces, las unas *anteriores* y las otras *posteriores*.

Gall habia emitido la idea de que las raíces posteriores de los nervios espinales presidian á la extension, y las anteriores á la flexion del tronco y de los miembros; y explicaba el predominio de los primeros sobre los segundos por el de la extension sobre el de la flexion (1). Aunque este predominio parece incontestable, la explicacion de Gall no está menos exenta de nulidad, porque supone un aislamiento, que no existe, en la distribucion de las raíces anteriores y posteriores.

Habiendo probado Cárlos Bell, por medio de experimentos, la diferencia entre las propiedades del nervio facial y del quinto par, estando el primero destinado al movimiento, y el segundo al sentimiento, ideó investigar si existia alguna analogía entre las otras partes del cuerpo, presentándosele naturalmente á su mente el doble orígen de los nervios. ¿Tendria por objeto este doble orígen el concentrar en cada par de nervios doble propiedad? Los experimentos establecidos confirmaron la prevision del ingenioso fisiólogo. Después M. Magendie, habiéndolos repetido, le dieron por resultado esto mismo, el cual, apoyándose además en hechos de anatomía patológica, ha esclarecido este punto de una manera tal, que la mayor parte de los fisiólogos modernos han admitido con él que las *raíces posteriores son destinadas al sentimiento* y las *anteriores al movimiento*.

Con todo, estos experimentos y los tan concluyentes de Muller (2) so-

(1) En esto Gall habia previsto una verdad, que creo haber demostrado sobre bases indestructibles al explicar el aparato de la locomocion, á saber, en todos, excepto en los músculos de los dedos, los extensores predominan á los flexores.

(2) Muller ha hecho todos sus experimentos sobre las ranas. La corriente galvánica, colocada en las raices anteriores, ocasiona sacudimientos convulsivos en los músculos

bre las ranas, no me habian convencido completamente de la realidad de esta diferencia entre el uso de las raíces espinales anterior y posterior; pero estas dudas se han desvanecido ante la evidencia, cuando M. Longet me ha hecho testigo de sus experimentos, tan positivos, practicados, no ya en animales inferiores, como los de Muller, sino en perros; de manera que considero como una verdad incontestable esta proposicion, que *las raíces posteriores, lo mismo que los manojos posteriores de la médula, presiden al sentimiento*, y que *las anteriores, lo mismo que los antero-laterales de la misma, presiden al movimiento.*

Procurarémos resolver la cuestion anatómicamente.

Algunos anatómicos creyeron ver, al salir del ganglio espinal, una mezcla íntima de filetes procedente de ambos órdenes de raíces, de manera que el mas pequeño de estos contenia á la vez una raíz anterior y otra posterior. Solo he podido observar una confusion, pero no una combinacion regular de filetes. Por otra parte, para hacer mas fácil y probable la diseccion, he sumergido en el ácido nítrico dilatado en agua una porcion de cadáver, y habiéndose destruido el neurilema ó envoltura fibrosa de los nervios, he ensayado seguir hasta su orígen los filetes nerviosos, ya sean cutáneos ya musculares; pero las multiplicadas combinaciones, al través de las cuales pasan dichos filetes, han imposibilitado mi investigacion (1).

Los filetes de dos raíces se mezclan sin confundirse.

De lo que se sigue que, distintos en su orígen los nervios del sentimiento y movimiento con pequeñas excepciones, se mezclan y reunen sin confundirse bajo una envoltura comun, constituyendo los *nervios mistos*, es decir, los nervios á la vez conductores del sentimiento y movimiento, cuya doble propiedad la conservan en todo su trayecto; mas, al llegar á su terminacion, la separacion se efectúa de la manera mas completa; los filetes dependientes de las raíces posteriores marchan á las superficies sensibles, y los de las anteriores á los músculos; de suerte que la distincion de dos órdenes de filetes, tan notable en su orígen, se encuentra en la terminacion de los nervios.

La cuestion de raíces anteriores, como presidiendo al movimiento, y de

correspondientes; colocada sobre las raíces posteriores, no determina movimiento alguno; ha hecho mas evidente esta demostracion cortando á la izquierda las raíces posteriores de los nervios de las patas traseras, y á la derecha las raíces anteriores de los mismos nervios; esto dió lugar á una falta de sentimiento á la izquierda y de movimiento á la derecha.

Estos experimentos demuestran cuán poco fundada es la doctrina de Bellingeri, que, combinando, en cierto modo, las ideas de Gall con las de Ch. Bell, habia supuesto que las raíces posteriores de los nervios espinales estaban afectadas, no solo á la sensibilidad, sino aun á la contraccion de los músculos extensores, mientras que las raíces anteriores presidian exclusivamente la contraccion de los músculos flexores.

(1) El problema seria resuelto anatómicamente si se demostrara del mismo modo que los filetes nerviosos que se pierden en cada músculo van exclusivamente á continuarse con las raíces anteriores, mientras que los cutáneos lo harán con las posteriores; hasta el presente esta demostracion anatómica es imposible.

Creí haber seguido hasta los ganglios espinales correspondientes algunos de los filetes nerviosos que se distribuyen por los músculos escalenos; pero una diseccion mas detenida me ha demostrado que estos filetes no proceden de los ganglios, sino del cordon plexiforme, que los sucede inmediatamente después de la accesion de las raíces anteriores.

raíces posteriores al sentimiento, está unida á esta otra cuestion mas general. ¿Existen nervios de diversos órdenes?

¿Existen nervios de diversos órdenes?

La distincion tan natural de los nervios en nervios del sentimiento y en nervios del movimiento procede de Erasistrato, que hacia provenir de las meninges los primeros, y del cerebro y cerebelo los segundos. Reproducida frecuentemente y siempre abandonada esta opinion, no ha hallado eco en la ciencia hasta el momento que la experiencia directa ha confirmado las precisiones del raciocinio.

Bichat, después de Winslow y Reil, ha dividido el sistema nervioso en dos grandes secciones: la una pertenece á la vida animal, y la otra á la vida orgánica; el *sistema nervioso de la vida animal* tiene por centro comun la médula y el encéfalo, estando bajo su dependencia los órganos de los sentidos y los músculos: todos los órganos que provee se hallan bajo el imperio de la voluntad. El *sistema nervioso de la vida orgánica* está constituido por los ganglios nerviosos del gran simpático, que Bichat considera, segun Winslow, como otros tantos pequeños cerebros; los órganos de la digestion, respiracion, circulacion y secretorios están bajo su dominio; en una palabra, todos los órganos, á los cuales provee, son independientes de la voluntad y conciencia.

La division de Reil y de Bichat reinaba en la ciencia hasta que Cárlos Bell adoptó la de los antiguos por observaciones y experimentos del mayor interés; reunió las ideas de Bichat y estableció otra nueva clase de nervios, á los que llamó *nervios de la expresion ó nervios respiratorios*. Resultan de aquí cinco órdenes de nervios: 1.° *nervios destinados á sensaciones especiales*, del olfato, de la vista y del oido; 2.° *del sentimiento;* 3.° *de los movimientos voluntarios;* 4.° *del movimiento respiratorio;* y 5.° *nervios simpáticos*. El conjunto de estos últimos parecen estar destinados para la nutricion, acrecentamiento y disminucion del cuerpo humano con el nombre *de nervios de la vida vegetativa*, que les ha sido concedido. Bajo un punto de vista mas general, Cárlos Bell admite dos sistemas de nervios: A. *nervios primitivos ó simétricos*, que existen en todos los animales, por los cuales sienten y se mueven; B. *nervios irregulares ó respiratorios*, cuyo número está en razon y perfeccion del animal. De estos últimos es de donde se origina el acto, parte voluntario, y parte involuntario de la respiracion, y los movimientos que les son consiguientes, tales como la palabra, la risa, el llanto y el estornudo. Segun Bell, estos nervios salen de una columna particular de la médula, marchando unas veces separados de otros nervios distintos, y otras confundidos con ellos, de tal modo, que su reunion ó separacion no alteran nada el ejercicio de sus funciones.

Esta teoría de los nervios respiratorios es muy ingeniosa, pero completamente hipotética. Solo es aplicable de una manera positiva á cuatro nervios: neumo-gástrico, gloso-faríngeo, accesorio de Willis y facial. Bell hace partir de una columna intermediaria á las raíces anteriores y posteriores en toda la longitud de la médula los filetes que se añaden á

los que provienen de estas raíces y se combinan con ellos para hacerlos concurrir al gran fenómeno de la respiracion; pero semejante opinion carece enteramente de fundamento.

La anatomía de la estructura de los nervios no puede aclarar sus diferentes usos.

Si para resolver la cuestion de la pluralidad de las especies de nervios se recurre á la anatomía, se verá que, á excepcion de los nervios olfatorios, ópticos y acústicos, nervios especiales, que tienen una disposicion particular, que, á excepcion de los nervios ganglionares, que son, en general, mas cenicientos y delgados, no existe ninguna diferencia de disposicion y textura entre los nervios de las diversas partes del cuerpo. Los filetes nerviosos cutáneos son idénticos á los musculares.

Homogeneidad de la estructura de los nervios.

Fundado sobre esta ley del organismo, que la identidad de estructura está siempre ligada á una identidad de uso, habia llegado á admitir que los nervios son *homogéneos*, que las diferencias de propiedades atribuidas á estos pertenecian á los órganos en que se distribuyen, y que el único papel que desempeñan en la economía es el de *conductores; conductores del sentimiento*, cuando se reparten en un órgano *sensible*, *y conductores del movimiento*, cuando lo verifican sobre un órgano del movimiento (1). Esta homogeneidad de los nervios me parece explica, mucho mejor que pudiera hacerlo su heterogeneidad, los principales fenómenos de la inervacion, y en particular la solidaridad de todas las partes del sistema nervioso.

Dificultades que nacen de la admision de la especialidad de los nervios.

Por otra parte, una vez aceptada la especialidad de los nervios por algunos fenómenos especiales y por algunos órganos, ¿por qué no admitirla para todas las acciones especiales y para todos los órganos? Segun esto, habrá nervios digestivos, nervios generadores y nervios secretores de diversas clases, etc. Pero estos argumentos en favor de la homogeneidad del sistema nervioso, á los cuales hubiera podido añadir la identidad de estructura de los filetes nerviosos del gran simpático y de los emanados directamente del centro céfalo-raquídeo, se destruyen ante el gran hecho fisiológico de la distincion de los nervios en nervios del sentimiento y nervios del movimiento.

La distincion de los nervios en nervios del sentimiento y en nervios del movimiento es aplicable á los cranianos.

La distincion de los nervios en nervios del sentimiento y en nervios del movimiento, no solo se aplica á los nervios espinales, sino que tambien se extiende á los cranianos. En la categoría de los nervios del sentimiento se colocan: 1.° los sensitivos especiales, los *olfatorio*, *óptico* y *auditivo;* y 2.° los nervios sensitivos generales, los *trigéminos*, menos su parte no ganglionar, el *gloso-faríngeo* y el *neumo-gástrico*.

En la categoría de los nervios cranianos del movimiento se colocan el *facial*, el *motor ocular comun*, el *patético*, la *porcion no ganglionar del nervio trigémino*, el *motor ocular externo*, el *espinal* y el *hipogloso*.

(1) Paréceme probada la homogeneidad del sistema nervioso: 1.° por este hecho de anatomía, que el mismo nervio se distribuye en un gran número de órganos, teniendo muy diferentes usos, ejemplo: el octavo par; 2.° por este otro hecho de anatomía comparada, á saber, que el mismo par de nervios puede, en diversas especies, presidir á funciones muy diferentes, ejemplo: el quinto par.

Trayecto de los nervios. Plexos. Anastómosis.

El trayecto de los nervios debe considerarse tanto en el interior de la cavidad céfalo-raquídea como fuera de ella. En la cavidad céfalo-raquídea este trayecto tiene una extension variable; fuera de la cavidad presentan los nervios una distribucion mas ó menos complicada : 1.° se comunican todos ó casi todos con el sistema nervioso del gran simpático; 2.° cuando las partes por las cuales se reparten son poco complexas, su distribucion es mas sencilla, ejemplo: los nervios de las paredes torácicas y abdominales; 3.° cuando las partes son complicadas, los nervios presentan una complicacion proporcional; entonces comunican entre sí constituyendo entrelazamientos, llamados *plexos*, ejemplo : plexo torácico y abdominal.

Plexos. Estos plexos nerviosos, que Bichat considera como otros tantos centros, en los cuales hacia terminar los nervios de orígen, como tambien salir los de terminacion, están formados por un cierto número de nervios, que se dividen y subdividen para formar nuevas combinaciones, constituyendo un entrelazamiento casi incomprensible.

Los plexos forman, en general, una íntima combinacion entre los diversos elementos que entran en su formacion, siendo imposible determinar rigorosamente aquellos ramos de orígen que concurren á la formacion de tal ó cual ramo de terminacion. Una rama nerviosa que provenga de un plexo pertenece á la vez á todos los nervios que entran en la composicion de este plexo.

En los plexos no hay otra cosa que un cambio de cordones nerviosos.

Los plexos no consisten en anastómosis, propiamente dichas, de cordones nerviosos. Los plexos no contienen la sustancia gris admitida por Monró; ellos no producen nuevos filetes nerviosos, emitiendo solo los que han recibido. La mas atenta observacion no demuestra nada mas que un cambio de cordones nerviosos, ramos y filamentos, los cuales, para entrar en nuevas combinaciones, son independientes los unos de los otros.

Anastómosis. Se llaman *anastómosis nerviosas* las comunicaciones ó asas angulosas mas ó menos agudas que existen entre los filetes nerviosos. Los antiguos, dominados por la idea que existia un flúido en circulacion por los nervios, suponian que habia una mezcla de filetes nerviosos parecida á las anastómosis vasculares, en donde dos columnas de sangre vienen á confundirse; así pues, consideraban las anastómosis nerviosas como la fuente mas activa de las simpatías. Bichat admite tambien estas anastómosis, en las cuales, dice, hay, no solo contigüidad, sino continuidad de los filetes nerviosos. Béclard (1) justifica en estos términos la espresion de anastómosis, procurando interpretar el sentido : «No solamente hay aplicacion de los filetes nerviosos en las anastómosis, sino una verdadera comunicacion de estos ó abocamiento de su conducto, que, á la verdad, contiene una sustancia en reposo y no un flúido circulante, como se ha creido en otras ocasiones.»

(1) *Ant. génér*, p. 659.

Pero la anatomía de textura nos muestra que en las anastómosis solo hay justaposicion de los filamentos que provienen de dos puntos diferentes, probando de la manera mas perentoria que las anastómosis no son otras cosas que pequeños plexos, de tal modo, que entre los plexos y las anastómosis no existe mas diferencia que la del número de comunicaciones establecidas entre los cordones, los ramos y los filetes nerviosos. Las anastómosis, como los plexos, están destinadas á concentrar la accion de muchos nervios en un mismo punto, como sobre un centro, desde el cual pueda irradiarse esta accion sobre partes necesariamente ligadas á sus funciones.

Las asas nerviosas, que Bichat indica en todos los puntos de la línea media del cuerpo, y por las cuales creia poder explicar la reaparicion del sentimiento y del movimiento en ciertas partes del mismo atacadas de parálisis, no existen. Las únicas anastómosis medias que conozco son las de los dos nervios neumo-gástricos, detrás de la extremidad inferior de la tráquea, la de los dos plexos solares y la de los nervios cardiacos. Está probado que estas anastómosis medias tienen por objeto permitir á los nervios de un lado de la mitad del cuerpo suplir en lo posible á los de la otra mitad.

Direccion, relaciones y division de los nervios en su trayecto.

Situacion general de los nervios.

A su salida de la cavidad céfalo-raquídea, los nervios están muy profundamente colocados. Así, el plexo braquial se halla protegido por el borde escapular, y el plexo sacro por la cavidad pelviana. Los nervios son en seguida recibidos en las grandes expansiones celulares, que hemos visto colocadas en medio de los miembros, para evitar y protejer toda compresion de los vasos y nervios principales.

Los nervios siguen, en general, una direccion rectilínea, no teniendo mas longitud que la precisamente necesaria para llegar desde el punto de su orígen al de terminacion; de tal modo, que si los movimientos de los miembros traspasan sus límites acostumbrados, los nervios pueden sufrir distensiones funestas. La *direccion rectilínea* es, en general, inherente al sistema nervioso. Sin embargo, hay un gran número de nervios que se desvian de su primitiva direccion (1) para describir un arco de círculo y aun para doblarse sobre sí mismos en un sentido enteramente opuesto á su direccion primitiva. Hay otros que describen una especie de zic zac á manedera de las arterias; pero estas flexuosidades se destruyen en ciertas actitudes ó durante la distension de los órganos.

Multiplicidad de los nervios para cada miembro.

Mientras que no existe mas que un tronco arterial para cada miembro, hay un número mas ó menos considerable de nervios satélites correspondientes. Las arterias, desviándose á menudo de su direccion primitiva, describen flexuosidades, por medio de las cuales ocupan alternativamente los diversos lados de un miembro. Una consecuencia, que resulta por

(1) No creo que sea necesaria la direccion rectilínea para la trasmision de la influencia nerviosa, porque esta trasmision se ejerce lo mismo en un miembro doblado, en un nervio curvilíneo ó recurrente, como tambien en un miembro extendido y en un nervio rectilíneo; pero es probable que abrevie la duracion de esta trasmision.

una parte de la direccion rectilínea de los nervios, y por otra de las desviaciones que sufren las arterias, es que los mismos nervios no pueden ser satélites de las mismas arterias en toda la longitud de su trayecto. Así, cuando sucede que un tronco arterial se desvia de su direccion primitiva, existen dos nervios satélites, uno para la primera, y otro para la segunda parte de esta arteria; así pues, el nervio crural acompaña á la arteria crural y el nervio ciático á la poplítea. Cuando una arteria se bifurca ó divide, existe comunmente un nervio particular para cada division. Vese, pues, al nervio mediano acompañar á la arteria humeral, el nervio radial á la del mismo nombre, y el cubital á la cubital.

Síguese de aquí que los nervios marchan solos en una parte mas ó menos considerable de su trayecto; tales son el gran nervio ciático y el neumo-gástrico.

Por lo demás, las relaciones de las arterias con los nervios son invariables. Los cirujanos modernos dan tambien una grande importancia á estas relaciones; en efecto, siendo los nervios mas perceptibles que las arterias por razon de su blancura, una vez que se ha descubierto el nervio, se llega inmediatamente á la arteria. Importa, por otra parte, determinar con mucha exactitud qué nervios están contenidos en una misma vaina con las arterias correspondientes, y cuáles fuera de ella. Aparte del grueso tronco nervioso que sirve de satélite á las arterias, van estas acompañadas por filetes nerviosos, unidos á ellas, que escapándose por su tenuidad al ojo y al instrumento del cirujano, es muy difícil separarlas. Estos filetes, que seria aventurado considerarlos como los nervios propios de las arterias, pero á los cuales solo sirven estos vasos de apoyo, hacen la ligadura de una arteria constantemente dolorosa en las operaciones quirúrgicas.

Las venas son, generalmente, mas superficiales que las arterias; luego los nervios están mas hácia fuera que las venas. Así, el cirujano encontrará muy á menudo con el bisturí, primero el nervio, después la vena, y por último la arteria. Tal es, por ejemplo, la disposicion que existe en la region poplítea.

Los nervios se alejan en general de los huesos, prescindiendo de excepciones. Así el nervio inter-costal se aloja en el surco inferior del borde inferior de las costillas; el nervio radial y circunflejo se enroscan, el uno al rededor del cuerpo, y el otro al rededor del cuello anatómico del humero. De aquí las lesiones que pueden sufrir estos nervios á consecuencia de fracturas ó tracciones violentas ejercidas en el miembro superior.

Hay nervios que atraviesan los músculos en lugar de recorrer los espacios inter-musculares; así, el músculo cutáneo pasa al través del músculo córaco-braquial, el espinal al través del músculo externo-cleido-mastoideo, y el sub-occipital al través del trapecio. En cuanto á las ramas, tienen, en general, una direccion oblicua con relacion al eje del cuerpo carnoso de los músculos, entre los cuales se pierden.

La division de los nervios no se hace por ramificacion, sino por separacion.

Division de los nervios. Los nervios no se dividen en su trayecto, como los vasos, en ramas, ramitos y ramificaciones, pero emiten al paso y sucesivamente ramas, que se distribuyen en las diversas partes que

atraviesan, disminuyéndose gradualmente hasta que, reducidos al estado de filetes, terminan de la misma manera. La division *de los nervios no se efectúa por ramificacion, sino por separacion ó emision.*

Una circunstancia ha llamado la atencion de todos los anatómicos, y es que los nervios no disminuyen de volúmen á proporcion de los filetes que distribuyen, sino que, al contrario, parece aumentarse este volúmen después de la emision de muchos filetes. Esta singularidad aparente se explica, no por la adicion de nuevos filetes, sino por el aplanamiento del nervio, la separacion de los filetes nerviosos, la adicion de una cierta cantidad de tejido adiposo ó por la condensacion del neurilema.

Terminacion de los nervios.

Cada nervio tiene su sitio circunscrito.

Los nervios tienen una distribucion perfectamente determinada : cada nervio tiene un sitio bien circunscrito, disposicion que, unida á lo que he dicho sobre las anastómosis, explica el por qué los nervios no pueden suplirse los unos á los otros. Estando ligado el tronco arterial principal de un miembro, se restablece la circulacion por las vias colaterales; y al contrario, cuando se corta un nervio, todas las partes por donde se distribuye se paralizan.

La terminacion de los nervios es, sin contradiccion, uno de los puntos mas importantes de su historia. En la piel forman plexos muy sutiles, de donde nacen filamentos terminales para penetrar en las papilas. Allí crecen, segun Tréviranus, formando una especie de asa, segun Valentin y Burdoch, para abrazar el haz de donde han partido ó alguno otro próximo.

En los músculos terminan los nervios en filamentos extremadamente delgados, que recorren un trayecto muy largo, casi siempre curvilíneo, en el espesor de estos órganos, antes de desaparecer de la vista simple ó armada de instrumentos. Me ha parecido que cada filamento nervioso estaba dispuesto de tal modo, que tocaba un gran número de fibras musculares colocadas sobre el mismo plano ó sobre planos diferentes. Probablemente no hay una sola fibra muscular que no se ponga en contacto de este modo con un filamento nervioso; este hecho de anatomía sustituye á la hipótesis ingeniosa de Reil sobre la atmósfera de actividad de cada fibra nerviosa, con una explicacion muy natural, á saber : que *los nervios obran sobre la fibra muscular por efecto del contacto* (1).

Los filetes nerviosos musculares no se terminan en asas.

MM. Prévost y Dumas, apoyándose en observaciones microscópicas, han admitido que los filetes nerviosos terminan en asas en el espesor de los músculos, fundando una teoría de sus contracciones por este modo de terminar. Los nervios de los músculos, en opinion de estos autores, no tienen, propiamente hablando, una terminacion periférica, sino que confunden, sin deslindarse, su porcion centrífuga con la centrípeta.

Esta doctrina, acogida con tanto entusiasmo y generalizada de los ner-

(1) La hipótesis de la atmósfera nerviosa fué sugerida á Reil : 1.° por la teoría del flúido nervioso, que él consideraba como análogo y casi idéntico al flúido eléctrico; 2.° por este hecho de anatomía, que el aparato nervioso no es bastante considerable para proveer á cada fibra muscular.

vios motrices á los sensitivos generales y especiales por Breschec, Valentin y Burdach, no está conforme con lo que he observado en este punto; he hallado constantemente asas nerviosas en todos los músculos, y particularmente en los rectos del abdómen, donde con mas frecuencia los han estudiado MM. Prévost y Dumas, así como en los faciales; pero estas asas son anastómosis destinadas á reunir varios filetes divergentes, mas bien que asas terminales de los nervios. De estas asas parten filetes mas pequeños, que, recorriendo una direccion curvilínea, parecen encorvarse para hacerse centrípetos, pero se pierden inmediatamente sin anastomosarse en asa.

La direccion curvilínea que siguen es propia solamente para repartirse en mayor número de fibras, á mi modo de ver, mas bien que con el objeto de reunirse en asas. Esta disposicion curvilínea es notabilísima en la porcion del nervio facial destinada al músculo frontal.

Me parece haber dicho ya que en todas las articulaciones se encuentran nervios, *nervios articulares*, que se prolongan hasta en los ligamentos y membranas sinoviales. M. Sappey ha visto filamentos procedentes del gran simpático, que se perdian en el espesor de las hojillas del mediastino posterior; al paso que otros, procedentes de los plexos, apoyados en las arterias viscerales del abdómen y de los ganglios sacros, terminaban estos en la hojilla posterior de los ligamentos anchos, y los primeros en el mesenterio. No podré admitir nunca los innumerables filetes nerviosos que Bourgery ha creido encontrar en el peritoneo.

Las membranas fibrosas carecen comunmente de nervios, aunque he visto algunos en la parte media de la dura-madre, procedentes del ganglio de Gasser, y M. Sappey ha demostrado su existencia en la parte posterior del pericardio, nacidos unos del gran simpático, y otros de los ganglios torácicos, y aun dice que M. Gros los ha encontrado, originados del ganglio cervical inferior.

Cantidad de nervios en los diversos órganos.

Grande es la diferencia que existe en los órganos con respecto al número de nervios que reciben; así es que figuran en primer lugar los órganos de los sentidos, los ojos, los oidos, las fosas nasales, la lengua y la piel, quedando en segundo término los músculos, y conservando una proporcion mucho menor que los precedentes los órganos de la vida interior, no habiéndose podido encontrar aun nervios propios en el tejido celular, las aponeurósis y los cartílagos articulares.

Los huesos largos presentan además de su nervio central ó medular: 1.° nervios que se reparten en el periostio; y 2.° nervios propios del tejido esponjoso, que penetran por algunos de los agujeros de sus extremidades (1).

(1) Publicada la última edicion de esta obra, M. Gros ha fijado su atencion en los nervios de los huesos con motivo de un concurso abierto en 1846 para una plaza de anatomía de la Facultad, en el que tuvo que presentar varias preparaciones, resultando de los diversos experimentos que hizo en el fémur del caballo, que los nervios que van á la diáfisis de este hueso forman dos grandes redes: la una exterior ó perióstica, destinada á las capas superficiales, la otra interior ó medular, destinada á las profundas (Sappey, t. II, p. 18). Mas, en verdad, las piezas presentadas por M. Gros en las numerosas sesiones de la Sociedad Anatómica, no han convencido á ninguno de sus miem-

DE LOS GANGLIOS NERVIOSOS Y DEL SISTEMA DEL GRAN SIMPÁTICO.

Los ganglios son centros nerviosos.

Los ganglios nerviosos son especies de nudos ó expansiones grisáceas, situadas en el trayecto de los nervios, que se asemejan mucho por su aspecto á los ganglios linfáticos. Considerados de un modo general, son centros donde terminan los filetes nerviosos, y de donde parten otra vez combinados de distinta manera, cuya circunstancia ha hecho concebir á Winslow una ingeniosa comparacion, reformada por Bichat, á quien ha servido de base para su excelente capítulo sobre el sistema nervioso de la vida orgánica, y que consiste en asemejar á los ganglios á pequeños cerebros.

Los ganglios de los invertebrados no pueden estar aproximados á la médula.

El sistema nervioso de los invertebrados consiste en una serie de ganglios y nervios ganglionares, que los antiguos, y entre ellos Suammerdam y Haller, consideraban como una médula ensanchada de trecho en trecho; pero no existe punto de comparacion entre esta y los ganglios de que hablamos, pues las expansiones medulares ninguna analogía tienen con las de ellos.

Hay tres especies de ganglios nerviosos.

Hay tres series, ó mas bien tres especies, de ganglios nerviosos: 1.° *ganglios espinales ó raquídeos;* 2.° *ganglios inter-costales;* 3.° *ganglios explánicos;* estos últimos se hallan al lado de las vísceras, que vivifican.

Pertenecen los primeros á la vida de relacion, siendo constantes, regulares y simétricos como los nervios en que se hallan. Las otras dos series, destinadas al aparato de la vida nutritiva, constituyen el sistema del *gran simpático*, impropiamente llamado *sistema ganglionar.*

Un hecho de anatomía comparada, que establece la fusion de los ganglios en gran número de animales, demuestra la identidad de naturaleza de los ganglios de ambas especies por un lado, y por otro la identidad del sistema nervioso ganglionar y del cérebro-espinal.

M. Weber (1) ha notado que el desarrollo del gran simpático está siempre en razon inversa del de la médula espinal, hallándose este en el mismo caso con respecto al nervio neumo-gástrico, hasta tal punto, que en algunas especies se halla reemplazado el trisplánico por el nervio del octavo par.

La anatomía confirma completamente los experimentos de Legallois sobre la médula espinal, que han dado por resultado la conclusion de que los nervios viscerales son dependientes de la médula, y que el gran simpático toma de ella sus raíces.

Conexiones entre los ganglios del trisplánico y los espinales.

Sabido es que hay tantos ganglios espinales cuantos son los pares medulares; ahora bien, en las regiones sacra, dorsal y lumbar hay tantos ganglios del gran simpático como espinales, y aunque en la region cervical hay solo dos ó tres simpáticos para corresponder á los ocho cervicales de ella, puede muy bien considerarse al ganglio cervical superior como representando un conjunto de estos.

bros, pues que fácilmente se equivocan los filamentos del tejido fibroso con los de los nervios; para evitar este error, basta solo estudiar los filamentos nerviosos en piezas anatómicas maceradas en ácido nítrico diluido en agua.

(1) *Anat. comparée du perf sympathique*, 1817.

Difícil es hallar en el cráneo ganglios correspondientes á los espinales; no obstante, el ganglio de Gasser y el del octavo par, pueden mirarse como los análogos de los espinales, pudiendo, por otra parte, incluir en el número de los simpáticos craneales, los ganglios óptico, oftálmico, de Meckel, y principalmente la parte superior del ganglio cervical superior: sin embargo, seria mas razonable considerar á los ganglios oftálmico y ópticos como independientes de las tres series, y destinados á usos de localidades; pues que se encuentran un número considerable de estos ganglios de localidades, que no han recibido nombre particular, y que iré designando conforme se presenten.

Conexiones de los ganglios, ya entre sí, ya con los nervios céfalo-raquídeos.

Los ganglios espinales pertenecen exclusivamente á las raíces posteriores de los nervios raquídeos, pues, como verémos, las raíces anteriores son de todo punto independientes de ellos.

Tres son las ramas emergentes de los *ganglios espinales*, á saber: una *anterior ó ganglionar*, que va á parar al ganglio correspondiente del gran simpático; una *media*, que es la continuacion del nervio, y otra *posterior*, destinada á los músculos y piel de la region posterior del tronco.

Ramas que reciben los ganglios del simpático.

Los *ganglios del gran simpático* reciben: 1.° uno ó muchos filetes nerviosos de los ganglios espinales; 2.° un cordon de comunicacion con el ganglio que le precede inmediatamente, emanando de ellos: 1.° un cordon de comunicacion con el ganglio simpático que le sigue; 2.° ramos viscerales, que ya se reparten directamente en las vísceras, ya en los ganglios explánicos cuando su distribucion es muy complicada.

No es raro ver interrumpida la comunicacion del gran simpático por la falta de cordones de comunicacion de los ganglios entre sí, habiendo dado lugar á que Bichat, por este solo hecho, no le considere como un nervio propiamente tal, sino que mire á cada ganglio como el centro de un sistema nervioso especial, enteramente distinto del sistema cérebro-espinal y de los otros ganglios.

Ramas de los ganglios viscerales.

Los *ganglios explánicos ó viscerales* son centros donde convergen un sin número de nervios de ambos sistemas. En estos ganglios, que ocupan la region media del tronco, se mezclan por medio de ramas plexiformes, de aspecto ganglionar, los nervios del lado derecho con los del lado izquierdo, rodeando las arterias viscerales y dividiéndose, como ellas, hasta su entrada en los órganos, con las que penetran en su interior.

De aquí se sigue que el gran simpático no es, ni un nervio continuo, anatómicamente hablando, el que, en concepto de los antiguos, no se diferenciaba de los demás nervios, sino por sus expansiones, que le consideraban como un par particular, ni como queria Bichat, una serie lineal de pequeños centros ó cerebros, de los que salen en todos sentidos filetes anastomóticos para los nervios viscerales ó espinales, ó bien una serie de ganglios de accion mutua, y cuyo orígen se halla en cada uno de los pares del centro cérebro-espinal. En efecto, no es el sexto par

El gran simpático tiene su orígen en toda la médula.

craneal ni el nervio vidiano ó carotídeo el que da orígen al gran simpático, sino que nace de toda la médula; y si se hace mas considerable cuanto mas se aleja del cerebro, reforzándose en algunos puntos, es porque recibe nuevas ramas de nacimiento en su trayecto.

Una ingeniosa teoría fisiológica, completamente confirmada por la anatomía, nos hace ver que las vísceras, cuyos nervios vienen del gran simpático, reciben su accion de la médula espinal, de suerte, que la afeccion de un nervio ó ganglio visceral debe seguirse: 1.° de la de todo el sistema ganglionar, por la íntima comunicacion que existe entre todos los ganglios de él; y 2.° de la del sistema cérebro-espinal por la misma especie de comunicacion que hay entre el trisplánico y la médula espinal, siendo una consecuencia de esto que la reunion de los ganglios simpáticos y viscerales compone un gran plexo, que une íntimamente las vísceras entre sí y con toda la economía, constituyendo el rasgo mas característico de los órganos de la vida interior, es decir, de los que reciben filetes de los ganglios explánicos y simpáticos.

Estructura de los nervios y ganglios.

Prochaska es el primero que nos ha dejado algunas ideas relativas á la estructura de los cordones nerviosos, habiendo probado que son verdaderos plexos. Reil ha adelantado mas, no contento con estudiar solo esta disposicion plexiforme, se ha ocupado de su verdadera estructura; y si bien no ha logrado dar conocimientos exactos á la ciencia en este punto, es porque ha tomado por tipo para su estudio el nervio óptico, que goza precisamente de una estructura especial.

Cada nervio es un plexo.

Cada uno de los nervios es un verdadero plexo encerrado en una vaina fibrosa comun, que, si se la divide separándola y dislacerando el tejido celular, se presentan como justapuestos y paralelos los pequeños cordones que le forman, anastomosándose entre sí de mil maneras, y formando un plexo en extremo complicado.

Además, el volúmen de los cordoncillos varía de un modo muy desigual, no tan solo en distintos nervios, sino en uno mismo, siendo los mas pequeños los de los nervios que pertenecen al gran simpático y al neumo-gástrico, y correspondiendo los mayores á los braquiales y gran ciático.

Si se extienden los troncos nerviosos en una plancha de cera, sujetándole de trecho en trecho por medio de alfileres, después de haber aislado sus filetes, verémos que nos es absolutamente imposible seguirlos en sus sucesivas divisiones y multiplicadas combinaciones.

Dos son las partes constitutivas de los nervios, á saber: *la sustancia nerviosa propiamente tal* y su *vaina ó cubierta* fibrosa, á la que se da el nombre de *neurilema*.

1.° *Neurilema.* Existe un neurilema comun para cada nervio, y otros varios además, que constituyen una cubierta independiente para cada filete, á los que acompaña dividiéndose, subdividiéndose y anastomosándose como ellos.

Los conductos neurilemáticos están formados de tejido fibroso, exclu-

sivamente protector, como lo demuestra su poca vitalidad, su inextensibilidad, su resistencia y su brillantez, que no pocas veces ha hecho que se confundan con los tendones, caractéres todos propios de las membranas fibrosas (1).

El neurilema de los nervios es continuacion del de la médula.

2.° *Sustancia nerviosa.* Si, á ejemplo de Reil, se macera un nervio en ácido nítrico dilatado en agua, conseguirémos disolver el neurilema y dar á la sustancia nerviosa una densidad y opacidad muy notables: despues verémos cuán importante es esta doble propiedad, que los ácidos imprimen en los nervios, para determinar la naturaleza de un filamento que se haya tomado por nervioso.

Las reuniones de nuevas combinaciones de filetes nerviosos son incesantes.

En un tronco nervioso, tratado así por los ácidos, se ve que las anastómosis ó grupos bajo nuevas combinaciones de los filetes que lo componen, están dispuestas en asas ó en ángulos, y son, por decirlo así, incesantes, de tal modo, que la adicion ó separacion de un cierto número de filamentos viene continuamente á destruir las relaciones cuando se creia poder establecerlas; de suerte que en el espacio de algunos centímetros están los nervios constituidos de muy diverso modo por la disposicion de sus filetes, aunque no haya entrado ningun otro elemento en su estructura.

Cada filamento nervioso ocupa toda la longitud del nervio.

¿Cuál es la estructura de la sustancia nerviosa? La sustancia nerviosa no es una pulpa, pero está constituida por filamentos sumamente tenues, justapuestos y paralelos, libres en toda la longitud del nervio y susceptibles de aislarse los unos de los otros, siendo flexuosos cuando no están estirados y pareciéndose á una línea en zic zac. Cada filamento ocupa toda la extension del nervio, viéndose en cada uno de estos nervios los filamentos, que por su reunion constituyen los filetes, pasar de uno á otro incesantemente, combinándose de mil modos, pero sin confundirse jamás.

Esta estructura es igualmente manifiesta en los nervios sometidos á la accion del ácido nítrico que en los que no han sufrido preparacion de ninguna especie (2).

Si se pincha el neurilema, la sustancia nerviosa sale formando hernia á través de la puncion, del mismo modo que la médula en un caso análogo; si se divide en toda la extension del nervio, aparece la sustancia en forma de filamentos largos, de un color blanco lechoso, paralelos y que flotan cuando se los sumerge en agua.

Los filamentos nerviosos no presentan nunca interrupcion.

Cada filamento, y esto es importantísimo, nace por su extremidad central del centro céfalo-raquídeo, y por su extremidad periférica termina en el punto á que está destinado, sin presentar la menor interrupcion en toda la longitud de su trayecto, y pasando solamente á combinarse de distintos modos.

Dos son las leyes fundamentales de la estructura del sistema nervioso,

(1) Esta cualidad protectora del neurilema es debida á su inextensibilidad y poca vitalidad, la que explica el porque á cada instante vemos atravesar sanos é íntegros los nervios por medio de partes inflamadas ó degeneradas.

(2) He estudiado tambien esta estructura en los animales vivos, habiendo probado la insensibilidad del neurilema y la sensibilidad de los filamentos, habiéndome servido para los experimentos el gran nervio ciático.

á saber: *la continuidad de la fibra nerviosa* y la *independencia absoluta de sus filamentos;* en virtud de la primera, toda solucion de continuidad del sistema nervioso, con pérdida de sustancia ó sin ella, impide completamente la accion nerviosa, y la anatomía patológica nos demuestra que esta solucion de continuidad no se repara jamás; que fisiológica y anatómicamente considerada *toda herida hecha, ya en el centro cérebro-espinal, ya en los nervios, es irreparable* (1). En virtud de la segunda ley (y esta es aplicable al centro nervioso lo mismo que á los nervios), se deduce que un mismo cordon, un mismo filete puede contener bajo una sola vaina filamentos ó fibras, cuyas propiedades sean enteramente distintas; por lo que un mismo nervio, un mismo filete nutre á veces órganos sensibles y contractiles, sin que nos sea lícito concluir de aquí que no existan en él nervios de sentimiento y de movimiento á la vez, perfectamente distintos.

Consecuencias relativas á la ley de independencia de las fibras nerviosas.

Los nervios ¿son susceptibles de inyeccion? Por mucho tiempo han creido los fisiólogos que existian en ellos conductos para la circulacion del flúido nervioso, cuya teoría, que ha dominado la ciencia, ha hecho ver á los experimentadores este flúido, que decian haber recogido, y al que asignaban muy seriamente diversas cualidades, sin que los anatómicos hicieran el menor experimento para determinar y confirmar esta teoría. El mismo Malpighio, cuya duda anatómica, duda filosófica, que, llevada hasta el último extremo, ha trasformado completamente la faz de la ciencia, ha creido ver salir el flúido nervioso por la seccion de un nervio en una especie de jugo glutinoso, que compara á la esencia de trementina (2).

Reil y otros muchos han inyectado el neurilema; su procedimiento, bastante ingenioso para inyectar el nervio óptico, consiste en hacer la inyeccion del mercurio en lo interior del globo del ojo, el cual pasa á través de los agujeros por que penetra el nervio óptico en su continuacion con la retina.

(1) Sometidas las cicatrices nerviosas á la accion del ácido nítrico dilatado en agua, ya de cadáveres humanos, ya de perros, en quienes habia hecho experimentos, me han dado por resultado la conversion en gelatina de toda la cicatriz, lo que evidentemente demuestra que la sustancia nerviosa no se reproduce, y no comprendo cómo autores respetables dicen haber visto restablecerse la sensibilidad y movilidad de una parte cuyos nervios se habian cortado previamente, pues yo nunca he podido observar este fenómeno. La seccion del nervio radial hecha por un instrumento cortante paraliza para siempre los músculos extensores; la del nervio mediano los músculos flexores de la muñeca y de los dedos (menos el dedo pequeño y el lado interno del anular animados por el cubital), los músculos de la eminencia tenar, etc. He observado durante seis meses un perro que habia sufrido la seccion del nervio ciático; y arrastraba la pierna lo mismo que el primer dia, apoyando el pié constantemente sobre su cara dorsal en el sitio mismo en que tenia una herida, de la que no tenia conocimiento.

(2) Haller dice que Malpighio no ha visto este líquido sino en la seccion de la cola de caballo, sin haberla hallado en ningun otro nervio, lo que le hace creer que Malpighio no ha visto mas que la serosidad que llena las mas veces el infundibulum de la dura-madre espinal: *Quam vehementer suspicor eum clarum virum humorem vidisse viscidum, quo infundibulum duræ membranæ spinalis frequentissimè plenum est, et qui idem inspinam bifidam auctus abit* (Haller, *Elem. physiol.*, t. IV, p. 197).

Habiendo examinado, ya con la lente, ya á simple vista, por espacio de algunos minutos lo que pasaba en la seccion del nervio ciático, hecha en gran número de perros vivos, he podido observar constantemente humedecidas las dos extremidades cortadas; pero jamás he visto exudacion de ninguna especie.

Hé aquí el estado de la ciencia, cuando Bogros, disector de la Facultad, habiendo pinchado por casualidad un nervio con un tubo de inyeccion linfática, vió al mercurio esparcirse rápidamente á lo largo del filete, en cuyo interior habia penetrado el tubo y á lo largo de los filetes adyacentes; repitió sus ensayos variados de mil modos, y en su vista publicó una *Memoria*, en la que sienta como una verdad plenamente demostrada, que hay en cada filete nervioso un conducto central, susceptible de inyeccion, llegando á tal extremo su entusiasmo, que cree haber realizado los deseos de Ruysch (1), siguiendo el trayecto de los nervios hasta sus mas finas ramificaciones.

A pesar del poco favor que disfrutaron los trabajos de Bogros, creo que no fueron apreciados en su justo valor. Voy á presentar el resúmen de mis experimentos, que he repetido, con arreglo á los del mismo autor. Si aislado un filete nervioso del centro del cordon de que forma parte, por ejemplo, del interior del nervio mediano, se pincha en el centro de dicho filete con un tubo de inyeccion linfática, se ve al mercurio pasar como por sacudimientos, ya de alto abajo, ya de abajo arriba, para insinuarse en mayor ó menor número de filetes inmediatos; y si sale bien la inyeccion, penetra en la mayor parte de ellos y en toda su longitud, favoreciendo mucho la marcha del mercurio una ligera presion, sea con el dedo, sea con el mango del escalpelo; mas sucede muchas veces que el conducto que recorre cediendo en un punto, se abre y da lugar á una extravasacion.

Lo que sucede cuando no se pincha el nervio en su centro.

Cuando no se pincha en el centro de los filetes, el mercurio se esparce á lo largo del filete inyectado y en algunos de los inmediatos, pero la columna líquida no es regular, y en vez de correr por el centro, se presenta en uno de los puntos de su superficie, derramándose en la cubierta neurilemática, que no tarda en romperse tambien.

Este segundo modo de inyeccion difiere esencialmente del anterior, y se obtiene á voluntad pinchando superficialmente el filete, en cuyo caso la pequeña columna de mercurio es igual é irregular y ocupa uno de los puntos de su circunferencia, en oposicion á la inyeccion central, que ocupa, como hemos dicho, el centro del filete, esparciéndose con rapidez en toda su longitud y apareciendo como empañado el brillo metálico del mercurio, siendo mas difícil la rotura del conducto nervioso; pero cuando se efectúa, se presenta la sustancia nerviosa formando hernia, esparciéndose después el mercurio en el neurilema y comportándose, como hemos dicho, que lo hace cuando se ha pinchado superficialmente el nervio.

Explicacion de las diferencias que presenta la inyeccion central y la superficial.

¿Dónde se verifican estas dos inyecciones? En el segundo modo, es decir, en el que se pincha al nervio superficialmente, se inyecta el neurilema. En el primero, ó sea la inyeccion central, ¿es la misma sustancia la inyectada? Así opinaba Bogros, que pretendia ver á la simple vista un conducto en medio de dicha sustancia; pero este no existe y lo que se presenta después de la desecacion, como lo he podido ver constantemente, es un conducto ficticio. ¿Cómo admitir un conducto en el centro de una sus-

(1) Todos los deseos de Ruysch estaban fundados en la esperanza de poder inyectar los nervios como los vasos.

tancia que hemos probado estar compuesta de filamentos paralelos y justapuestos?

Y si bien no es el conducto neurilemático ni la sustancia nerviosa la que se inyecta, ¿cuál puede ser entonces el sitio de la inyeccion? ¿Son los vasos linfáticos? No puede ser, porque su presencia no está aun demostrada. ¿Son los vasos arteriales y venosos? Tampoco, porque de ninguna manera siguen la direccion de los nervios.

Vaina propia de cada filete.

Un hecho anatómico nos sacará de la duda. Cada filete tiene, además de su vaina neurilemática, una *vaina propia*, contigua por su cara externa con la interna del neurilema, y por la interna lisa y húmeda con dicho filete. La presencia de esta vaina es muy fácil de demostrar, bastando solo paro ello cortar á través un cordon nervioso y asir el cabo en forma de borla de uno de los filetes que sobresalen por cima del neurilema retraido; tirando de él se extrae, ordinariamente sin gran esfuerzo, un filete de muchos centímetros de longitud, de superficie lisa y perfectamente desnudo del neurilema. Si se examina en este estado, se le encuentra formado, no solo de la sustancia nerviosa, sino de una vaina propia, bien diferente del neurilema. Ahora bien, este filete puede ser tan perfectamente inyectado como si no hubiese sido separado del cordon de que formaba parte, teniendo esta todos los caractéres de la inyeccion central, notándose por el exámen del filete, por medio de la lente, que los filamentos que le constituyen están diseminados con regularidad al rededor de la columna de mercurio.

De lo dicho se deduce que en la inyeccion central de un nervio, no es ni el neurilema, ni la sustancia nerviosa, ni los vasos lo que se inyecta, sino una *vaina propia á cada filete nervioso*, y que el paso de la inyeccion á un número mayor ó menor de filetes inmediatos, depende de las anastómosis (1) de los conductos formados por dichas vainas. ¿Cuál es la estructura propia de ellas? Mi opinion es que estas vainas, bastante resistentes, son de naturaleza serosa y análoga á la túnica interna de los vasos, y me fundo para creerlo, en su falta de adherencia con las fibras nerviosas; en la tersura y humedad de su supeficie, y por último, en la necesidad que tienen los filamentos ó fibras nerviosas de estar lubrificadas continuamente. Estoy igualmente autorizado para creer que es esta viana el sitio sobre que obran las causas del reumatismo y donde este tiene su asiento, mas bien que en la misma sustancia nerviosa (2).

Las vainas propias de un mismo cordon se anastomosan unas con otras como los vasos.

En las inyecciones el mercurio penetra en un espacio vacío.

El mercurio se inyecta mas fácilmente por el lado de la extremidad periférica que por el de la central.

Con respecto á la inyeccion de los nervios, añadiré además: 1.° que es evidente que el mercurio penetra en un espacio vacío, y no en un conducto abierto por su peso, porque basta una columna de mercurio de algunos milímetros para que la inyeccion se verifique; y 2.° que el mercurio penetra del mismo modo, ya se haga la inyeccion por el lado de su parte central, ya por el de su parte periférica, pero que lo verifica con mas

(1) La palabra anastómosis, tomada en todo el rigor de su sentido, es aplicable á las vainas propias y á las del neurilema, pero de ninguna manera á los filamentos nerviosos.

(2) Hé aquí la explicacion del por qué una supresion de traspiracion ataca indiferentemente, segun los sugetos, á los cordones nerviosos (*ciático, lumbago*), á las sinoviales, á las serosas, etc., en este solo hecho anatómico.

facilidad cuando se hace por la última que en sentido opuesto, y que cuando la inyeccion está bien hecha, los ganglios espinales se llenan de mercurio, que concluye por repartirse en la cavidad de la dura-madre ó por escaparse por las venas. Si se pregunta por qué el mercurio no penetra en las raíces anteriores y posteriores de los nervios, responderémos que, desgarrándose con suma facilidad la vaina propia de estas raíces, cualquiera inyeccion, por pequeña que sea la columna de mercurio, da por resultado su rotura. En cuanto al paso del mercurio de los ganglios nerviosos á las venas, es probable que, cesando la vaina propia en los ganglios, el mercurio se vierta en las células ó areolas de que están formados, y de estas en las venas (1).

Las inyecciones son un medio utilísimo para seguir las ramificaciones nerviosas en el interior de los órganos, pues que una inyeccion del nervio lingual, por ejemplo, penetra hasta en las papilas de la lengua.

Estructura de los ganglios.

El anciano Mekel habia ya dicho, en su bella *Monografía sobre el quinto par*, que los nervios se dividian en los ganglios en un sin número de filetes destinados á diferentes partes.

Zinn (Acad. Berlin, 1753) habia establecido que el uso de los ganglios no se reducia tan solo á dividir los nervios en un gran número de filetes y dirigirlos de un punto céntrico á la circunferencia, sino que les asignaba además el de mezclarlos y combinarlos de manera, que un gran número de filetes delgados se reunan en un número menor de filetes mas voluminosos; pero por ingeniosa que sea esta explicacion, que no estriba en ningun hecho anatómico, la ha rechazado Haller, y Escarpa ha emprendido una serie de experimentos con el solo objeto de llenar el hueco que en esta parte ofrece la ciencia.

Este autor se ha contentado con limitarse á la maceracion en agua pura, renovada muchas veces, en lugar de usar, como sus predecesores, la maceracion en vinagre, en orina ó en otros líquidos, método familiar á Ruysch en sus delicados experimentos, y con el que se ha llegado á demostrar que los ganglios están formados por una tela de filamentos nerviosos, rodeados por tejido celular y una materia gris, que destruye la maceracion.

Sus experimentos se han fijado, no solo en los ganglios espinales, sino tambien en los viscerales, descubriendo en unos y otros una exacta conformidad de estructura, haciendo tambien muy semejante á ella la de los plexos. En unos y en otros llegan los nervios de todos los puntos, se mezclan sin confundirse, y en ambos salen mayor número de nervios que el que ha concurrido á su formacion.

La inyeccion de los ganglios hecha por los nervios demuestra que los ganglios nerviosos tienen una estructura muy semejante á la de los lin- Inyeccion de los ganglios.

(1) Es preferible el mercurio á cualquier otro líquido en razon á su peso y brillo metálico, aunque el alcohol, teñido de encarnado ó azul, ú otro líquido en las mismas condiciones, pueden servir igualmente para la inyeccion.

fáticos, es decir, que se hallan compuestos de celdillas, que se comunican unas con otras, y en medio de las que se diseminan los nervios.

Estableciendo un paralelo entre los plexos, las anastómosis y los ganglios, dirémos que en los plexos hay cambio de cordones nerviosos, en las anastómosis cambio de filetes, y en los ganglios cambio de filamentos (1).

(1) Examinada con el microscopio la sustancia nerviosa, presenta elementos anatómicos, cuya existencia no se puede poner en duda. M. Robin ha establecido con entera exactitud que existen en ella tubos de dos especies: tubos anchos ó de la vida animal, y tubos estrechos ó de la vida interior.

1.° *Tubos anchos.* Se distinguen estos tubos por su diámetro que es de Om 0,10 á Om 001 (Ch. Rubin); y se les da tambien el nombre de tubos de doble pared, porque el espesor de esta, que es de Om 001, se dibuja por dos lineas paralelas. Esta pared es lisa, unida, trasparente, sin aspecto fibroso ó granuloso, y regularmente cilindroidea en toda extension; forma que desaparece cuando se comprime ligeramente la preparacion en que se observa, tomando los tubos un aspecto moniliforme, á manera de rosario, mas ó menos pronunciado. Erhenberg creia que esta modificacion en la forma caracterizaba los tubos nerviosos de los sentidos superiores y del cerebro, al paso que la cilindroidea perteneceria á los cordones nerviosos periféricos. Weber y Muller han sido los primeros en demostrar lo falso de esta opinion, produciendo, en efecto, la forma primera en los tubos por una presion conveniente, aunque siendo mas difícil de obtenerla en los tubos del cerebro que en los cordones nerviosos periféricos, lo que está sin duda en relacion con la mayor finura y delicadeza de sus paredes.

Estos tubos contienen un líquido viscoso, semifluido, que refracta la luz como los líquidos oleosos, y que se le ve salir por la extremidad cortada del tubo y mezclarse con el agua en forma de jarabe. Se coagula con gran facilidad poco tiempo después de la muerte, por lo que, para obtenerle líquido, se debe recojer en un animal vivo, ó al menos á poco de haber muerto. Asimismo le coagulan el agua y los ácidos, por muy debilitados que se hallen, por lo que es necesario alejar estos líquidos de los experimentos. Cuando se ha verificado la coagulacion, presenta aspectos muy variados, que han llamado la atencion de los micrógrafos. Así pues, en estado sólido se presenta en forma de un largo filamento negruzco, que ocupa el centro de este tubo, ó que se halla pegado á una de sus paredes, al que ha considerado Purkinge como una fibra, y le ha dado el nombre de *cylinder axis.* En otros puntos del tubo, el contenido se coagula de una manera irregular, se divide en pedazos y forma montones granujientos, que refractan la luz como las materias grasas, y que, ó llenan completamente el diámetro del tubo, ó se hallan aplicados á uno de sus lados, dejando otras veces de trecho en trecho del tubo un espacio perfectamente vacio, y cuyas paredes se presentan entonces con limpieza.

Estos caractéres son iguales en los tubos sensitivos y motores de la vida animal; pero en los ganglios nerviosos tienen una diferencia muy notable, siendo continuos y presentando los caractéres precedentes los tubos motores, al paso que los sensitivos tienen en los ganglios una especie de expansion, que se denomina *corpúsculo ganglionar*, de forma esférica, un poco aplanada en sus extremidades, de Om, 05 á Om, 10, diámetro mucho mas grande que el del mismo tubo nervioso; su pared tiene el grosor de 5 á 8 milésimas de milímetro, y es de un aspecto fibroso, á veces muy pronunciado. Su contenido es sólido, granuloso y con una célula en su centro clara, trasparente, esférica, que tiene un núcleo amarillento y brillante. Se consideraba á este corpúsculo como enteramente distinto del tubo nervioso, hasta que M. Robin ha demostrado la continuidad de tejido con los tubos sensitivos, tanto por su pared como por su cavidad, y que este aislamiento aparente es debido á una pequeña estrechez que presenta el tubo nervioso en el punto de continuidad con el corpúsculo, retraccion en la que está fundado este error, acreditado hasta ahora.

2.° *Tubos delgados.* Tienen estos un diámetro tres ó cuatro veces menor que los anteriores, lo que los distingue de ellos. Se denominan tubos de pared sencilla, porque la pequeñez de su diámetro no permite distinguir las dos líneas paralelas que la limitan. Se los ve, por medio del microscopio, de la figura de una línea ancha, recta, no flexuosa; y de su extremidad cortada se observa destilar un líquido, análogo al de los tubos anchos, distinguiéndose, segun dice M. Robin, en ellos tubos sensitivos y motores como

Preparacion de los nervios.

Para el estudio de la neurología debe escogerse un sugeto en extremo flaco, ya sea jóven ó viejo, siendo los últimos, cuando están muy demacrados, á mi parecer, tan buenos como los jóvenes. Eleccion del cadáver.

en los precedentes, siendo estos ultimos continuos, sin modificaciones de forma en todo su trayecto, mientras que los primeros tienen al nivel de los ganglios un pequeñísimo corpúsculo, no esférico, sino ovoideo, prolongado en el sentido de la longitud del tubo, continuo y sin retraccion, al nivel de conjuncion con el tubo mismo.

Así pues, los elementos anatómicos importantes que constituyen la parte esencial del sistema nervioso son dos especies de tubos: tubos gruesos y tubos delgados, y dos variedades de cada una de estas especies: tubos sensitivos y tubos motores. Veamos ahora cómo estas partes elementales constituyen: 1.° los cordones nerviosos *a* de la vida animal, *b* de la vida orgánica; 2.° los ganglios; y 3.° el centro cérebro-espinal.

1.° *Cordones nerviosos.* Están formados en los nervios orgánicos del mismo modo que en los de la vida de relacion, de dos especies de tubos, anchos y delgados; solamente que los tubos sensitivos no presentan ningun signo que los distinga de los nervios motores. En cuanto á los troncos nerviosos de la vida de relacion, no contienen mas que un pequeño número de tubos delgados, al paso que los orgánicos no presentan sino una pequeña porcion de tubos anchos.

2.° *Ganglios.* En ellos se hallan constantemente los dos órdenes de tubos y las dos especies de corpúsculos ganglionares, desarrollados en mayor ó menor número en el trayecto de los tubos anchos y delgados, resultando de su acumulacion en el mismo punto una intumescencia de volúmen y forma variables, que aumenta todavía por un tejido celular muy abundante y vasos capilares muy numerosos. En los ganglios del gran simpático hay un predominio considerable de los tubos delgados y de los corpúsculos ganglionares que les corresponden.

3.° *Centros nerviosos.* Tienen los mismos elementos anatómicos que los ganglios, con la diferencia de que los tubos son de pared mas delicada y fina y toman con mas facilidad la forma varicosa.

En la sustancia blanca se hallan las dos especies de tubos; en la sustancia gris lo mismo; pero además los corpúsculos ganglionares, colocados en el trayecto de las dos especies de tubos sensitivos de que forman parte, son multiplicados y numerosos, y muchas veces se los encuentra aislados, representando entonces una célula de forma variable, oval, redondeada y con tres ó cuatro prolongaciones primitivamente adherentes á los tubos nerviosos, á los que convergen ó de los que parten en número de tres ó cuatro. Su pared es muy delgada, y rompiéndose con suma facilidad, da una materia granulosa, que oscurece la preparacion. Se hallan además de estos corpúsculos otros elementos anatómicos, descritos en los autores, como pertenecientes á la sustancia gris, como son, células, vesículas de naturaleza grasosa, granulaciones de forma y volúmen variable, que parecen ser el resultado de las preparaciones que ha sufrido la materia, y mas bien quizá del estado de descomposicion en que se halla cuando se la estudia. La incoherencia que en este punto tienen los autores, nos demuestra á la vez la poca confianza que merecen las opiniones emitidas hasta el dia y las dificultades casi insuperables de tal estudio.

Aquí se nos presenta una cuestion importante que resolver: ¿la masa encefálica se halla únicamente constituida por el arrollamiento de tubos nerviosos, cuya otra extremidad comunica con el exterior por medio de los sentidos, ó bien por asas nerviosas centrales sin comunicacion directa con el exterior, como la desproporcion entre los centros y los cordones nerviosos tiende á probarlo? Esta cuestion tan interesante es mas bien del dominio de la razon que de la observacion, verdadero fundamento de la anatomía, por lo que serémos breves en ella. Dirémos únicamente que la sustancia gris, ó para hablar con mas propiedad, los corpúsculos ganglionarios son verdaderamente el orígen de un gran número de tubos nerviosos, y á propósito de esto citarémos á M. Robin, que ha visto muchas veces abrirse un solo tubo en el polo central de un corpúsculo ganglionario, mientras que del polo periférico se veian partir dos ó tres. Este hecho viene en apoyo de la opinion de Bichat sobre los ganglios, opinion que, sin

La diseccion de los nervios raquídeos es fácil, lo que no sucede con los craneales, que es sin disputa la mas ardua de la anatomía. Para facilitar su estudio, no menos que para la determinacion de los filetes nerviosos, que se han confundido muchas veces con los pequeños vasos ó fragmentos finos de tejido fibroso, acostumbro macerar la cabeza con el ácido nítrico dilatado en agua. Después de cierto tiempo de maceracion en dicho líquido, sumerjo la preparacion en agua pura, que renuevo con frecuencia, consiguiendo así que todos los tejidos pasen con el neurilema al estado gelatiniforme, quedando solo el tejido nervioso mas blanco y consistente, en cuyo caso no hay lugar á error, teniendo además la ventaja de que los huesos, despojados del fosfato calcáreo, se cortan con la misma facilidad que las partes blandas. He podido por este medio aislar el conjunto del sistema nervioso cérebro-espinal de las demás partes, y dejar el gran simpático unido á lo restante del árbol nervioso (1).

embargo, no debe admitirse sino muy limitadamente. Esta observacion tiende igualmente á hacer mirar á la sustancia gris como madre de un cierto número de asas nerviosas centrales sin comunicacion con el exterior; esta es, por lo demás, la opinion adoptada por un gran número de anatómicos.

A los elementos anatómicos fundamentales de que se ha hecho mérito, se unen capilares sanguíneos muy abundantes, sobre todo en la sustancia gris. Añadamos á esto que en las masas nerviosos centrales no se halla tejido celular, así como en los casos de quistes antiguos, ya primitivos, ya consecutivos á hemorragias cerebrales, no se halla en las paredes que los limitan, mas que en la de los ventrículos (*).

(1) Véanse mis láminas sobre el sistema nervioso, entrega 1.ª

(*) Este brillante resúmen de los trabajos micrográficos mas modernos del sistema nervioso le debo á la galantería de mi alumno interno M. H. Galliet, ayudante disector de la Facultad.

DE LOS NERVIOS EN PARTICULAR.

Los nervios se dividen en dos órdenes bien distintos : 1.° los *nervios céfalo-raquídeos*, que tienen su orígen ó extremidad central en la médula ó en sus prolongaciones cranianas ; estos son los nervios de la vida de relacion ; y 2.° los *nervios ganglionares* ó *del gran simpático*, que terminan en los ganglios ó emanan de ellos, corresponden á la vida de nutricion.

Hay dos órdenes de nervios.

Divídense los nervios céfalo-raquídeos en *espinales* ó *raquídeos* y en *cranianos* : los primeros son todos aquellos que salen por los agujeros de conjuncion (1), y los segundos, tan impropiamente llamados nervios cerebrales ó encefálicos, salen por los agujeros de la base del cráneo.

Del mismo modo que la línea de demarcacion que separa á primera vista el cráneo del raquis, desaparece ante el estudio comparativo y analítico del cráneo y de la vértebra; verémos, si fijamos la atencion, los nervios cranianos, á pesar de su aparente irregularidad, reducidos á la distribucion tan simple y regular de los nervios espinales. De este paralelo entre los nervios cranianos y los raquídeos, resulta el siguiente principio, que el punto de salida de los nervios, fuera de las cavidades óseas, es una circunstancia enteramente secundaria de su historia, mientras que, por el contrario, las fundamentales se deducen de su *extremidad central*, y del modo de distribuirse en su *extremidad periférica ;* tambien verémos que la única base racional de una buena clasificacion de los nervios, solo puede descansar sobre la consideracion de su orígen ó extremidad central.

Para nosotros los nervios cranianos no son otra cosa que los que nacen del bulbo raquídeo y de sus prolongaciones cranianas; y los espinales los que tienen su orígen en la médula por debajo del bulbo.

De la misma manera que en la osteología, hemos antepuesto al estudio del cráneo el de la vértebra; asimismo harémos preceder el estudio de los nervios espinales al de los cranianos ; resultando de esta ligera modificacion, en el órden generalmente seguido, que, pasando de lo simple á lo compuesto, llegarémos á los nervios tan complicados del cráneo cuando hayamos adquirido un cierto hábito en la direccion y en el estudio de los menos difíciles.

(1) Téngase presente que comprendimos los agujeros sacros entre los de conjuncion.

Así pues, 1.° *nervios espinales*, 2.° *nervios craniinos*, y 3.° *nervios ganglionares* ó *viscerales*. Tal es el órden que seguirémos en la exposicion de los nervios.

NERVIOS ESPINALES.

Número de los nervios espinales.

El *número de los nervios espinales*, esto es, los que salen por los agujeros de conjuncion, entre los cuales colocarémos los agujeros sacros, está rigorosamente en relacion con el de las vértebras (1).

Hay ocho pares cervicales, comprendiendo el nervio sub-occipital, doce dorsales, cinco lumbares y seis sacros; suman treinta y un pares.

Todos los pares espinales presentan: 1.° caractéres comunes; 2.° caractéres generales; y 3.° caractéres individuales.

Examinarémos sucesivamente, bajo este triple punto de vista, la extremidad central, el trayecto y la terminacion de estos nervios.

EXTREMIDAD CENTRAL DE LOS NERVIOS ESPINALES.

Preparacion. Igual á la de la médula espinal.

Caractéres comunes. Las grandes analogías y diferencias que pueden establecerse entre los diversos nervios espinales, bajo el punto de vista de su nacimiento y trayecto en el conducto raquídeo, como tambien la consideracion de que por una misma preparacion se ponen á descubierto todos los orígenes de los treinta y un pares espinales, me ha parecido un motivo suficiente para reunir estas procedencias de los nervios raquidianos en una descripcion comun. Un método que tenga por objeto el estudio comparativo de las disposiciones análogas, es infinitamente preferible al que consista en describir separadamente el origen de cada par.

Los nervios espinales emanan de la médula por una doble serie lineal de *filetes* ó *raices*. Distínguense las raíces en *anteriores*, que son las que se destacan de las partes laterales de la cara anterior de la médula, y en *posteriores*, las cuales proceden de las partes laterales de la cara posterior. Estas últimas son aun designadas bajo el nombre de *raices ganglionares*, porque terminan exclusivamente en los ganglios espinales (2). El ligamento dentado establece la línea de demarcacion entre ambas raíces.

El orígen real de los nervios espinales no está todavía bien conocido.

Tal es el *orígen aparente* de los nervios espinales; en cuanto á su *orígen real*, aun no está determinado. Es cierto que las raíces de los nervios espinales no se detienen en la superficie de la médula, sino que penetran en su espesor. ¿Se continúan directamente con las fibras de la médula, como he creido ver en muchas preparaciones? ¿Llegan hasta la superfi-

(1) Esta relacion, entre el número de pares espinales con el de las vértebras es constante en toda la serie de los vertebrados; razon por qué se han encontrado hasta sesenta pares de nervios espinales en algunos mamíferos, y aun centenares en algunas serpientes.

(2) Este orígen de los nervios espinales por dos órdenes de raices es comun á todos los animales vertebrados. Desmoulins llegó á decir que en las serpientes y lampreas (anguila de mar) solo existia un órden de raices; pero este error, que hubiera sido un poderoso argumento contra la distincion fisiológica de las raices en raíces del sentimiento y del movimiento, ha sido refutado.

cie ó se sumergen en el espesor de su sustancia gris, en cuyo caso seria su matriz? ¿Alcanzan á la comisura blanca, que, segun algunos autores, está formada por el entrecruzamiento de los filetes nérviosos? ¿Habrá un cierto número de filetes que emanen unos de la sustancia blanca, y otros de la gris, destinados estos últimos exclusivamente al nervio gran simpático? Todas opiniones, todas hipótesis; y las hipótesis deben excluirse en anatomía.

Inmediatamente que se desprenden de la médula, las raíces, tanto anteriores como posteriores, se reunen en un número de grupos relativamente al número de los pares espinales; los filetes que constituyen cada grupo convergen, por lo cual los superiores descienden á encontrar los inferiores, cuya menor oblicuidad les permite ser bien pronto alcanzados. De aquí resulta que estos filetes, situados unos sobre otros, bastante separados hácia dentro y unidos afuera, representan un triángulo cuya inclinacion general, con relacion al eje de la médula, varía segun la region. No es raro ver los filetes (sobre todo los anteriores de cada grupo) formar dos grupos secundarios.

Hay un conducto fibroso para cada grupo de raíces.

En el acto de introducirse en el conducto fibroso que les forma la duramadre, las raíces anteriores, como tambien las posteriores de cada grupo, se reunen en un cordon aplastado. Existe un conducto fibroso para el cordon de las raíces anteriores, y otro para el de las posteriores. La aragnoides, que ha formado á cada par espinal un estuche infundibuliforme, comun á los dos órdenes de raíces, las abandona en el momento en que penetran en los conductos fibrosos, á los cuales los cordones nerviosos están tan íntimamente unidos.

Aunque el grupo de las raíces anteriores y el de las posteriores converjan uno con otro para atravesar los conductos fibrosos, no existe entre ellos la menor comunicacion. Es curioso ver estos largos y multiplicados filetes, que constituyen la cola de caballo, marchar paralelamente sin anastomosarse jamás entre sí, mientras que cuando salen del conducto vertebral sus comunicaciones son en cierto modo repetidas.

Las comunicaciones de filete á filete en la misma serie, ya anterior, ya posterior, no son raras; efectúanse de diferentes maneras; en tanto tienen lugar entre los filetes del mismo par, como entre los de dos pares distintos; otras veces existe un filete entre dos pares, que se bifurca para colocarse entre ellos.

De lo que se sigue que la direccion oblicua de las raíces espinales y el trayecto mas ó menos largo que recorren en el conducto medular, son una consecuencia necesaria de la brevedad de la médula, que, deteniéndose al nivel de la primera vértebra lumbar, no puede dar orígen á los nervios espinales, al nivel de los agujeros de conjuncion, que deben darles paso (1).

(1) Gall creyó dar una solucion á esta disposicion, diciendo que la oblicuidad de los nervios espinales y el largo trayecto que recorren en la cavidad raquídea, era una consecuencia necesaria de la estacion bípeda del hombre. Es cierto que los nervios son menos oblicuos y recorren un trayecto intra-raquidiano en los animales; pero esta diferencia se explica perfectamente, porque la longitud de la médula es mayor en ellos, y no se halla de ninguna manera ligado á la actitud.

Las diferencias que presentan las raíces anteriores y posteriores pueden reasumirse en los caractéres siguientes :

1.° Las raíces anteriores nacen á menor distancia de la línea media que las posteriores, y se aproximan tanto mas á ella cuanto mas inferiormente se las examina, aunque en la parte inferior de la médula se destacan de cada lado del surco medio.

2.° Mientras que las raíces posteriores parten todas de un surco lineal de sustancia gris, del cual no se desvian jamás, las raíces anteriores parten muy irregularmente de una especie de columnita blanca, de media á una línea (de 1 á 2 milímetros) de longitud.

Las raíces posteriores son mas voluminosas que las anteriores.

3.° Con respecto al volúmen, las raíces posteriores, consideradas particularmente, son mucho mas voluminosas que las anteriores; por otra parte, las primeras se distinguen por el número; de manera que el conjunto de las raíces posteriores es mas considerable que el de las anteriores, como lo han tan perfectamente establecido Sœmmering, Chaussier y Gall (1). Apenas se concibe la opinion de algunos autores que admiten una relacion inversa, al menos para ciertas regiones : este error viene sin duda de las variedades de proporcion que existen, segun las regiones, entre las raíces anteriores y posteriores ; variedades que no llegan jamás hasta el punto de aventajar, bajo la relacion de volúmen, á las raíces anteriores (2).

Puede admitirse, casi sin temor de errar, la relacion siguiente establecida por M. Blandin (3) entre los dos órdenes de raíces en las diversas regiones : en el cuello, las posteriores son á las anteriores, como 2 : 1; en la region dorsal, como 1 : 1; y en las lumbares, como 1 $^1/_2$: 1. Creo deber rectificar esta relacion aproximativa en cuanto á la region dorsal, en la cual la relacion de las raíces posteriores á las anteriores me parece ser como 1 $^1/_2$: 1 ; en cuanto á la lumbar, por las cifras 2 : 1 ; y con respecto á la cervical, en la cual la relacion entre el volúmen de ambas especies de raíces, me parece debe ser representado por la de 3 : 1.

¿Por qué este desarrollo relativo es mas considerable de las raíces posteriores en los pares raquidianos, y por qué esta diferencia de relaciones entre ambas raíces anteriores y posteriores en las diversas regiones? La razon la da la fisiología ; esto es, que las raíces posteriores son las de los nervios del sentimiento. Pero los hechos establecen que los órganos del sentimiento reciben proporcionalmente muchos mas nervios que los del movimiento, y que el número y volúmen de estos están en razon con el desarrollo de la sensibilidad.

(1) Gall explica el predominio de volúmen de las raíces posteriores sobre las anteriores, por el de los músculos extensores sobre los flexores, porque, segun este anatómico, los nervios emanados de las raíces posteriores se distribuyen exclusivamente en los extensores, y los que provienen de las anteriores lo hacen del mismo modo en los flexores; error anatómico que el mas simple exámen hubiera podido destruir.

(2) M. Béclard (*Anat, génér*, p. 657, 1823), generalmente tan exacto, se habia poseido tan completamente de la diferencia que existe entre el volúmen relativo de las raíces anteriores y posteriores del cuello y de los lomos, que ha dicho que las raíces posteriores exceden en volúmen á las anteriores en el cuello; pero que lo contrario tiene lugar en la region lumbar.

(3) Tésis inaugural, 1824, p. 215.

4.° Las raíces posteriores difieren aun esencialmente de las anteriores, por la presencia de un *ganglio olivar*, que ocupa el punto de convergencia de las raíces posteriores de cada par raquídeo, al nivel del agujero de conjuncion.

Las raíces posteriores son las únicas provistas de un ganglio.

Primero Haase, y después Scarpa, han establecido perfectamente esta verdad, que solamente las raíces posteriores se vuelven á los ganglios vertebrales; de aquí el nombre de *raíces ganglionares* aplicado á las raíces posteriores de los nervios espinales. Estos ganglios ocupan los agujeros de conjuncion, excepto en la region sacra, que se hallan contenidos en el conducto sacro.

Las raíces anteriores, completamente extrañas á la formacion de los ganglios raquídeos, se abrazan y amalgaman en algun modo con el cordon que sale de este ganglio, pero jamás con el ganglio mismo. Parece que en algunos sugetos y en ciertos pares medulares, las raíces anteriores vienen á unirse, ya á la extremidad externa, ya á la parte media del ganglio; así habia yo notado en algunos sugetos en las regiones lumbar y sacra, un semiganglio para cada órden de raíces; pero habiendo estudiado con mas detenimiento este punto de anatomía, me he llegado á convencer que me hallaba en un error: 1.° por la prematura reunion del cordon formado por las raíces anteriores con el ganglio; y 2.° por una especie de canal excavado, por decirlo así, en el ganglio por el cordon de las raíces anteriores; canal que parece una bifurcacion, y que no existe ninguna excepcion á la ley siguiente: que los *ganglios vertebrales son exclusivamente afectos á las raíces posteriores* ó raíces de sentimiento.

Las raíces anteriores son del todo extrañas á los ganglios espinales.

Tales son las diferencias anatómicas principales que separan las raíces anteriores de las posteriores, diferencias bien distantes por cierto de ser capaces de explicar las diferencias fisiológicas de sus usos; siendo las raíces posteriores exclusivamente destinadas á la sensibilidad de la piel, de los miembros, del tronco, del cuello, de la region occipital del cráneo y de la parte inferior de la cara, y residiendo los movimientos del tronco y de los miembros exclusivamente en las raíces anteriores. Esta diversidad de usos, que es uno de los hechos de fisiología mejor establecidos, no se explican por ninguna diferencia de estructura notable á la simple vista ni al exámen microscópico ó con la lente. Hay, pues, con relacion á la fisiología, sesenta y dos pares de nervios espinales, á saber: treinta y un pares destinados á la sensibilidad, y treinta y uno al movimiento. Pero esta distincion, posible en el orígen y en el interior del raquis, entre los pares sensitivos ó posteriores y los motores ó anteriores, se hace imposible, y por consecuencia sin objeto, á la salida del conducto raquídeo.

La diferencia de uso de las raíces anteriores y posteriores no se explica por ninguna diferencia anatómica de estructura.

Hay treinta pares de ganglios espinales y algunas veces treinta y uno cuando existe uno para el primer par cervical. Su volúmen no está de ningun modo en relacion con la capacidad de los agujeros de conjuncion, sino con el número y volúmen de raíces que reciben, y el de nervios á quedan lugar.

El cordon que parte de los ganglios, formado por la reunion de las raí-

ces anteriores y las posteriores, es cilíndrico, plexiforme y como resquebrajado de este cordon, en el que es imposible separar el que pertenece á las raíces posteriores del que pertenece á las anteriores, parten, casi inmediatamente después de haber salido del agujero de conjuncion, tres órdenes de ramas: 1.° las ramas *espinales posteriores*, que animan los músculos y tegumentos de la region espinal posterior (1); 2.° *ramas espinales anteriores*, en general mas voluminosas, verdadera continuacion del nervio, destinadas á nutrir las partes laterales y anteriores del tronco y á las extremidades superiores é inferiores; y 3.° *ramas espinales ganglionares*, siempre anteriores á las precedentes, que van á unirse á los ganglios del trisplánico.

Describirémos las *ramas ganglionares* cuando tratemos de los ganglios del gran simpático.

Las *ramas posteriores*, por la grande analogía de distribucion que gozan entre sí, y porque pueden ser descubiertas en una preparacion comun, ocuparán un solo y mismo artículo.

Las *ramas anteriores*, aunque destinadas á partes semejantes, presentan individualmente una distribucion muy varia y complicada, que necesita una descripcion particular, si no para cada par, al menos para muchos grupos de pares.

Tales son los caractéres comunes á todos los pares espinales, considerados en su extremidad central en el conducto raquídeo, y á su salida por el agujero de conjuncion. Estudiarémos, sin embargo, los caractéres propios á cada region.

Caractéres propios á la extremidad central de los nervios de cada region.

A. *Caractéres propios de los pares cervicales.* Estos son: 1.° menor oblicuidad en las raíces, mucho mayor que en las otras regiones. El primer par es ligeramente oblicuo hácia arriba y afuera, á la manera de los nervios craneales, á los que se acerca mucho bajo este punto de vista; el segundo par es trasversal, y los pares siguientes son oblicuos hácia abajo y afuera, tanto mas cuanto mas inferiormente se les examina; pero esta oblicuidad no pasa nunca la altura de una vértebra.

2.° La relacion entre el volúmen de las raíces posteriores y el de las anteriores es de tres á uno; y esta relacion, que es mucho mayor que en las otras regiones, se aplica, no tan solo á la reunion de los filetes, sino á cada filete en particular.

3.° Los pares cervicales van creciendo rápidamente de volúmen desde el primero hasta el quinto par, manteniéndose en el mismo estado hasta el octavo.

(1) Las ramas espinales posteriores nacen á veces tan cerca del ganglio, que podria creerse, á primera vista, que nacian del ganglio mismo, y no del cordon raquídeo, después de la accesion de las raíces anteriores; pero un exámen profundo no tarda en demostrar (como lo ha hecho perfectamente M. Bouvier en su *Tésis inaugural*, 1823) que las ramas posteriores pertenecen á la vez á los dos órdenes de raíces, y no nacen sino después de la mezcla ó fusion de estas. Las mismas reflexiones pueden aplicarse igualmente á las ramas espinales destinadas al sistema ganglionar del gran simpático.

El primer par cervical, tan perfectamente descrito por Ash (1), presenta caractéres propios; sus raíces posteriores son mucho menos numerosas que las anteriores; el nervio espinal ó accesorio de Willis, que tiene conexiones tan notables con este par, pero variables é interpretadas de diverso modo por los observadores, parece suplir la insuficiencia de sus raices posteriores, que están desde luego provistas de un ganglio espinal como los otros nervios raquídeos (2).

B. *Caractéres propios á los pares dorsales.* A excepcion del primer par dorsal, que ofrece todos los caractéres de los pares cervicales, los dorsales presentan los caractéres siguientes:

1.° Pequeño número de filetes ó raíces; por esto, á excepcion de los pares sacros, los dorsales son menos voluminosos que los de otras regiones.

2.° Uniformidad en el número y volúmen de estos filetes; los nervios dorsales son casi iguales de volúmen, excepto el duodécimo, que aumenta un poco.

3.° Un intervalo muy considerable que separa los filetes, y falta de regularidad en dicho intervalo. Muchas veces una columna de médula, de 16 á 20 milímetros de altura, está destinada á la insercion de un pequeño par de nervios.

4.° Delgadez de los filetes mas grande que en las demás regiones.

5.° Desproporcion apenas sensible de volúmen entre las raíces anteriores y las posteriores, comparadas filete con filete. La relacion de 1 1/2 á 1 me parece experimentar esta ligera diferencia.

6.° Número casi igual de raíces anteriores y posteriores.

7.° Direccion de estas raíces, que antes de partir de la médula se hallan pegadas á ella en cierta longitud, circunstancia capaz de inducir á error en el sitio preciso de su orígen.

Y 8.° Longitud del trayecto que recorren en el conducto raquídeo. Esta longitud se mide por la altura de dos vértebras por lo menos.

C. *Caractéres propios á los pares lumbares y sacros.* Estos son:

1.° El número de raíces, que es mas considerable que en la region lumbar y cervical.

2.° La extremada aproximacion de sus filetes, que forman una serie no interrumpida.

3.° La relacion del número de raíces posteriores con las anteriores, que es : : 2 : 1.

4.° La uniformidad de volúmen de estas raices; siendo las posteriores, individualmente consideradas, tan voluminosas como las anteriores.

5.° Las raíces posteriores permanecen unidas á su surco, mientras que las anteriores se acercan desde la línea media á la parte inferior de la médula y llegan casi á ponerse en contacto con las del lado opuesto.

(1) *De primâ pare nervorum medullæ spinalis*, 1750, coleccion de Ludwig.

(2) Segun los principios de clasificacion de los nervios que he emitido mas arriba, deberia colocar al nervio espinal entre los nervios cervicales, puesto que tiene su orígen en la porcion cervical de la médula; pero al colocarle entre los craneales, cedo únicamente á un uso generalmente establecido.

6.° Aunque las raíces anteriores no concurren á la formacion de los ganglios espinales, su fusion con la raíz posterior tiene lugar casi inmediatamente á su salida del ganglio; de suerte que ha podido creerse que este era comun á las raíces anteriores y á las posteriores. Debo asimismo decir que he encontrado en mis notas muchos ejemplos del concurso de las raíces anteriores á la formacion del ganglio; pero ya me he explicado mas arriba acerca de esta disposicion.

7.° La direccion casi vertical de las raíces lumbares y sacras.

Y 8.° La longitud del trayecto que recorren estas raíces antes de salir del conducto raquídeo.

De la extremidad central real de los nervios espinales.

La extremidad real de los nervios difiere de la extremidad aparente.

La *extremidad central aparente de los nervios espinales* es muy distinta de *su extremidad real.* Si para resolver tan importante cuestion se estudia la médula en el adulto, se verá uno inclinado á creer que el punto de contacto de la médula con el nervio es el verdadero orígen de este; tan grande es la facilidad con que se separan los nervios de la médula, sin dejar huellas evidentes de ello; por lo que se ha llegado hasta decir que los nervios espinales nacian del neurilema de la médula raquídea.

Chaussier admitia dos surcos para el orígen de las raíces: uno anterior y otro posterior; surcos que Gall ha considerado, con razon, como resultado del desprendimiento de las raíces.

Otros, con los antiguos, han mirado á la médula como un grueso nervio, resultado de la reunion de todos los filetes nerviosos, los que se separarian sucesivamente de ella. Pero semejante idea es rechazada por este hecho anatómico, á saber: que la médula no va disminuyendo progresivamente de arriba abajo, como sucederia si estuviese formada por la reunion de todas las raíces nerviosas.

Estudio de la extremidad central real de los nervios espinales en el feto.

La observacion tan ingeniosa como verdadera de Vicq d'Azyr sobre la sustancia gris, esto es, que se encuentra siempre dicha sustancia en gran cantidad al nivel de las regiones donde nacen un gran número de nervios, y que es proporcional á estos; y las observaciones confirmativas de Gall y Spurzheim, parecen establecer que los nervios se originan de la expresada sustancia. Esta creencia es aun confirmada por la siguiente consideracion: que la sustancia gris central de la médula es mas considerable al nivel de las raíces posteriores, es decir, de las mas voluminosas que al de las anteriores. Estudiando la médula del adulto por medio del chorro de agua ó surtidor, se ve que despues del arrancamiento de los filetes queda un pequeño hueco conoideo, correspondiente á cada filete arrancado, y que el verdadero orígen de ellos no se halla en dicho hueco, sino á mayor profundidad. A esto se reducen los resultados que se han podido obtener en el adulto; no sucede lo mismo en el feto de siete á ocho meses, si se ve la semitrasparencia de una gran parte de la médula, semitrasparencia que permite seguir los filetes, de orígen ya blancos, en su espesor. Dando una seccion vertical, trasversalmente á la médula espinal del feto, al nivel de la comisura, y sometiendo el corte

á un rayo solar, se verá que los filetes nerviosos, muy numerosos y delgados, que constituyen las raíces anteriores y posteriores de los nervios espinales, atraviesan la sustancia gris central, están dispuestos del mismo modo que los dientes de un peine, y se los puede seguir hasta los cordones medios posteriores; estos pequeños filetes son además paralelos entre sí. Podriamos, pues, aventurarnos á considerar la comisura blanca como la de estos nervios.

Esta opinion se apoya en la de Bellingeri, que, preocupado de ciertas ideas fisiológicas, supone sin fundamento que las raíces anteriores, del mismo modo que las posteriores de los nervios espinales, están formadas por tres órdenes de filetes, que provendrán, los unos de la superficie de la médula, otros del espesor de la sustancia blanca, y finalmente, los últimos atravesarán esta sustancia para alcanzar la extremidad del arco de la gris.

Por último, algunos anatómicos admiten, con Santorini, que los nervios se entrecruzan en su orígen, pero no se han tomado el trabajo de demostrarlo.

RAMAS POSTERIORES DE LOS NERVIOS ESPINALES.

Preparacion. Divídanse los tegumentos desde la protuberancia occipital externa hasta el coxis. Diséquese con mucho cuidado la piel correspondiente á las apófisis espinosas, sobre todo al nivel del trapecio, fijando no menos la atencion en la direccion de los músculos subyacentes, con especialidad al nivel del espacio celular que separa el sacrolumbar del largo dorsal.

Caractéres comunes á todas las ramas posteriores de los nervios espinales.

Las *ramas posteriores de los nervios espinales* emanadas de los cordones plexiformes, que son contiuuacion de los ganglios espinales correspondientes, y en general mas pequeñas que las anteriores, se dirigen hácia atrás, saliendo inmediatamente por agujeros, que he considerado como *agujeros de conjuncion posteriores* (1). Estas ramas se dividen en muchos ramos, que se extienden en los grandes espacios celulares que separan los músculos largos del dorso, distribuyéndose los unos en los músculos, y los otros en la piel. De estos nervios, entre aquellos que deben distribuirse en una misma especie de órganos, reina la mayor uniformidad, estando sus diferencias en razon de las que presentan las partes á que son destinados.

Estudiarémos sucesivamente las ramas posteriores de los pares cervicales, dorsales y lumbares.

(1) Véase osteología (columna vertebral en general). Estos agujeros, situados entre las apófisis trasversas, se completan hácia afuera por el ligamento trasverso-costal superior.

CARACTÉRES COMUNES.

A. *Ramas posteriores de los pares cervicales.*

Todas las ramas posteriores de los pares cervicales se dirigen trasversalmente hácia dentro entre el músculo complexo mayor y el trasverso espinoso, y suministran, antes de introducirse entre estos dos músculos, ramos muy delgados; luego que han llegado á los lados del ligamento cervical posterior, atraviesan de delante atrás las inserciones aponeuróticas del trapecio, se adhieren á la cara profunda de la piel, y encorvándose bruscamente sobre sí mismas, se dirigen trasversalmente hácia afuera. Estas ramas describen, pues, un trayecto alternativamente flexuoso, primero adentro, y luego afuera. No hay excepcion en estos caractéres generales sino para el primer par cervical.

CARACTÉRES PROPIOS.

Rama posterior del primer par cervical.

La *rama posterior* del primer par cervical, mas considerable que la anterior, nace entre el occipital y el arco posterior del atlas hácia dentro de la arteria vertebral, á la cual es contigua, y por debajo del gran recto superior en el área del triángulo equilateral que forma este músculo con los dos oblicuos; allí se encuentra cubierta por una gran cantidad de tejido adiposo, que hace muy difícil su diseccion, distribuyéndose inmediamente en muchos ramos, que se pueden dividir en *internos*, que van á los músculos *rectos posteriores grande y pequeño;* en externos, que se dirigen á los músculos *oblicuos posteriores grande y pequeño*; y en inferiores ó anastomóticos, que, uniéndose al segundo par cervical, concurren á la formacion del plexo cervical posterior.

El *ramo del recto menor* se dirige al principio entre el recto mayor y el complexo mayor para ir á situarse en el pequeño músculo á que está destinado.

El *ramo principal del oblicuo inferior* forma, antes de esparcirse en el espesor de este músculo, un arco ó asa, que Bichat ha descrito bastante bien.

Se sigue de aquí que todos los músculos rectos y oblicuos reciben sus filetes del primer par cervical, excepto el complexo mayor, que no recibe filete alguno. Tampoco hay filete cutáneo.

La rama posterior del primer par cervical es, pues, exclusivamente muscular; y digo exclusivamente, porque los ramos emanados del plexo cervical posterior, al cual va á parar la rama anastomótica, se pierden por completo en los músculos complexo y esplenio.

Rama posterior del segundo par cervical ó rama occipital interna.

Es la mas voluminosa de todas las ramas posteriores de los pares espinales, y tres ó cuatro veces mas considerable que la rama anterior; sale del raquis, entre el arco posterior del atlas y la lámina correspondiente

del axis, en la misma línea que la rama posterior del primer par é inmediatamente por debajo del borde inferior del oblicuo mayor; se dirige después horizontalmente de fuera adentro entre este músculo y complexo mayor, atraviesa este último fuera de su porcion digástrica y cambia de direccion para marchar en sentido opuesto, es decir, de dentro afuera entre el complexo mayor y el trapecio, al cual atraviesa para hacerse subcutánea, adherirse á la arteria occipital y reflejarse de abajo arriba entre el cuero cabelludo, por una parte, y el músculo occipital y la aponeurósis epicránea, por otra. Esta rama, hasta aquí redondeada y hecha subcutánea, se aplasta ensanchándose, y se divide en un número considerable de ramas divergentes, unas internas, otras medias, y otras externas, las cuales cubren con sus ramos la region occipital, pudiéndoselas seguir en la region parietal y tambien á inmediacion de la sutura fronto-parietal; allí se cruzan en ángulo agudo las fibras emanadas del nervio frontal, rama del quinto par craniano. Los ramos internos son los mas cortos, y se pierden seguidamente en la piel de la region occipital.

Ramas que suministra. Estas son:

1.° Las *ramas anastomóticas* con el primero y tercer par cervical.

2.° Las *ramas musculares.* Al nivel del borde inferior del gran oblicuo, da una rama muscular considerable, que es á la vez destinada á este músculo, al gran complexo, y sobre todo al esplenio; los ramos destinados á este son voluminosos, y se esparcen en su cara interna en ramúsculos divergentes, que se anastomosan, bien entre sí, ó bien con los ramos suministrados por el tercer par cervical.

Al pasar entre el oblicuo y complexo mayores, por una parte, y entre este último músculo y el trapecio, por otra, la rama posterior del segundo par provee á estos diferentes músculos de un gran número de ramos.

3.° *Ramas cutáneas.* Su porcion sub-cutánea es destinada exclusivamente al cuero cabelludo. El músculo occipital, sobre el cual se extiende, no recibe tampoco ningun filete. Verémos en otra parte que este músculo es animado por el filete auricular del nervio facial. Pueden seguirse hasta el bulbo de los pelos las divisiones de esta porcion sub-cutánea del segundo par cervical, que se anastomosa por muchos de sus ramos externos con el mastoideo del plexo cervical anterior.

La rama posterior del segundo par cervical, que llamo *rama occipital interna*, por oposicion á la *rama occipital externa* (*mastoidea* de los autores) suministrada por el plexo cervical, es, pues, músculo-cutánea.

Rama posterior del tercer par cervical.

La *rama posterior del tercer par cervical*, menos voluminosa que la segunda, aunque mucho mas considerable que la cuarta, nace entre la apófisis trasversal del áxis y la de la tercera vértebra, y por consiguiente fuera del punto donde emergen los dos primeros pares, encorvándose inmediatamente para dirigirse trasversalmente hácia dentro, entre el complexo mayor y el trasversal espinoso. Cuando llega al borde interno del primero, se divide en dos ramas cutáneas: 1.° una *ascendente* ú *occi-*

pital, que atraviesa sus fibras mas internas, se dirige verticalmente hácia arriba sobre los lados de la línea media, unida á la cara interna de la piel, y va á distribuirse en la region occipital, al lado de la expresada línea y hácia dentro del segundo par; 2.° otro *horizontal ó cervical*, que atraviesa la aponeurósis del trapecio entre el complexo mayor y el ligamento cervical posterior, dirigiéndose horizontalmente hácia afuera bajo la piel, á la cual se adhiere y en cuyo espesor se termina.

En el momento que la rama posterior del tercer par cervical sale del agujero de conjuncion posterior, emite una *rama anastomótica ascendente*, que va á anastomosarse formando arco con otra descendente del segundo par; resultando de esta sucesion de arcos formados por el primero, segundo y tercer par cervicales, y de los numerosos ramos que nacen de su convexidad, un plexo, que se puede llamar *plexo cervical posterior*, el cual se halla situado debajo del complexo mayor, cerca de sus ataduras externas, y anima á un mismo tiempo á este músculo y el esplenio. Las anastómosis directas entre los tres primeros pares cervicales me han parecido faltar alguna vez, pero entonces las ramas que de ellas emanan no existen tampoco, y presentan una disposicion plexiforme entre el esplenio y el complexo.

La rama posterior del tercer par es, pues, músculo-cutánea, como lo son tambien, por otra parte, todas las posteriores de los pares cervicales, á excepcion de la primera, que hemos visto es exclusivamente muscular.

Ramas posteriores del cuarto, quinto, sexto, sétimo y octavo pares cervicales.

Las ramas posteriores de los pares cervicales cuarto, quinto, sexto, sétimo y octavo, mucho mas pequeñas que las precedentes, van decreciendo desde el cuarto al sétimo. Inmediatamente, después de su salida del agujero de conjuncion posterior, se reflejan de fuera adentro y de arriba abajo, del modo siguiente: la cuarta y quinta sobre el trasverso espinoso, y se sitúan entre este músculo y el gran complexo; las sexta, sétima y octava, que se dirigen casi verticalmente hácia abajo, pasan por debajo de los últimos hacecillos cervicales del trasverso espinoso, proveen á este músculo, y cuando han llegado á los lados de la línea media, atraviesan las aponeurósis del esplenio y del trapecio y se adhieren á la piel, en la cual se distribuyen.

Las ramas posteriores de los pares cervicales cuarto, quinto, sexto, sétimo y octavo son, pues, músculo-cutáneas.

B. *Ramas posteriores de los pares dorsales, lumbares y sacros.*

1.° Las *ramas posteriores de los pares dorsales*, destinadas á la region posterior del tronco, ofrecen grande analogía en su distribucion y algunas diferencias con respecto á la disposicion de los planos musculares particulares á cada region.

El primer *par dorsal*, que da ramos musculares y cutáneos idénticos á los de los últimos pares cervicales, tiene el mismo volúmen y afecta exactamente la misma disposicion.

Los segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto, sétimo y octavo pares dorsales, que están destinados al torax propiamente dicho, presentan una perfecta uniformidad bajo la relacion del volúmen y de la distribucion. Todos salen de los agujeros de conjuncion posteriores, inmediatamente hácia afuera del trasversal espinoso, dividiéndose en dos ramos: uno *externo ó muscular*, que se dirige al espacio celuloso que separa el sacro-lumbar del dorsal largo, y se subdivide en un crecido número de ramificaciones, que se reparten entre estos músculos; y otro *interno ó músculo cutáneo*, cuyo trayecto es muy notable. En efecto, este ramo interno se refleja de fuera adentro sobre el trasverso espinoso, cuyo borde externo abraza y suministra á este músculo; cuando llega á los costados de la apófisis espinosa, se refleja de delante atrás á lo largo de ella, atraviesa las inserciones espinales del gran dorsal y llega á pasar de este modo por debajo del trapecio; aquí se refleja de dentro afuera entre los músculos largo del dorso y el trapecio, que atraviesa muy oblicuamente, para hacerse sub-cutáneo y dirigirse horizontalmente hácia fuera, bajo la forma de un pequeño liston nervioso, cuyos filetes distintos no se separan ni se esparcen en el espesor de la piel hasta tanto que han alcanzado la region del omoplato. Constantemente el nervio cutáneo, que pertenece al segundo par, corresponde á la superficie triangular de la espina del omoplato, sobre la cual resbala la aponeurósis del trapecio.

En un sugeto, la rama músculo-cutánea de los tercero, cuarto y quinto pares dorsales presentaba dos ganglios en el momento de su bifurcacion en ramas muscular y cutánea; y en otro, los ganglios pertenecian á las ramas cutáneas del primero y tercero pares dorsales. Por lo demás, todas las ramas cutáneas son horizontales, paralelas, y el intervalo que las separa medido por la altura de una vértebra. Durante las ramas posteriores corresponden al trapecio, ofrecen la disposicion anterior, dando principio por debajo de la extremidad inferior de este músculo otro sistema de distribucion, de la manera siguiente:

Ganglios anormales situados en el trayecto de muchísimas ramas cutáneas dorsales.

Las *ramas posteriores de los pares dorsales* noveno, décimo, undécimo y duodécimo tienen un modo de distribuirse enteramente idéntico al de las *ramas posteriores de los pares lumbares;* unas y otras son destinadas á las paredes abdominales.

No hay rama interna músculo-cutánea como para los pares precedentes; la rama externa desempeña á la vez el papel de rama muscular y el de cutánea.

Al momento de su salida del agujero de conjuncion, estas ramas posteriores se dirigen muy oblicuamente abajo y afuera, ganan el espacio celular que separa el sacro-lumbar y el dorsal largo, ó bien atraviesan muy oblicuamente la masa comun en la region en que se hallan confundidos, y comunican casi siempre entre sí durante el largo trayecto que recorren en el espesor de las fibras carnosas. Luego que llegan al borde externo del gran dorsal ó de la masa comun, los ramos, disminuidos en una tercera parte, en razon á los filetes nerviosos que han dejado en los músculos espinales posteriores, atraviesan muy oblicuamente las aponeurósis del gran dorsal, del serrato menor posterior é inferior y las hojas del pe-

queño oblicuo y del trasverso, haciéndose sub-cutáneas; se dividen entonces en *ramos cutáneos internos* muy pequeños, que se dirigen hácia dentro del lado de las apófisis espinosas; y en *ramos cutáneos externos* muy considerables, que se conducen hácia bajo para terminarse en la piel de la region de las nalgas. Señalarémos muchos nervios gruesos, que, reunidos ó adheridos, se dirigen verticalmente hácia abajo, cortan perpendicularmente la cresta ilíaca por delante de la masa comun, y se adhieren á los tegumentos de dicha region, en la cual se les puede seguir hasta el nivel del trocánter mayor.

2.° Las *ramas posteriores de los pares lumbares* van disminuyendo gradualmente de arriba abajo; las de los tres primeros pares, cuya distribucion es exactamente la misma que la de los primeros pares dorsales, son músculo-cutáneas, y sus ramos externos, que son cutáneos, cortan perpendicularmente la cresta ilíaca para ir á distribuirse en la region de la nalga; las posteriores del cuarto y quinto par, sumamente pequeñas, se pierden del todo en la masa comun al sacro-lombar, al largo dorsal y al trasversal espinoso.

3.° Las ramas posteriores de los pares sacros salen por los agujeros sacros posteriores. Son difíciles de preparar, vista su extrema tenuidad y penetracion inmediata en el espesor de la masa muscular que llena el canal sacro; por otra parte, van disminuyendo de volúmen de arriba abajo, y presentan una disposicion uniforme, que es la siguiente: tan luego como han salido del agujero de conjuncion se anastomosan entre sí para formar arcos, de los cuales parten filetes musculares y cutáneos. Los primeros se distribuyen en la masa comun y en el glúteo mayor, y los segundos son destinados á la piel de la region sacra (1).

Se sigue de aquí que todas las ramas posteriores de los pares dorsales, lumbares y sacros son ramas músculo-cutáneas.

Ramas anteriores de los nervios espinales.

Distribucion general de las ramas anteriores de los nervios espinales.

Las *ramas anteriores de los nervios espinales*, generalmente mas voluminosas que las posteriores, son la verdadera continuacion de estos nervios, y proveen: 1.° á las partes laterales y anteriores del tronco; y 2.° á los miembros torácicos y abdominales.

De estas ramas, las destinadas al tronco presentan á un mismo tiempo grande uniformidad y sencillez de distribucion; tales son las *ramas intercostales;* y las que se aplican á los miembros torácicos y abdominales presentan en su distribucion una complicacion, que se halla en armonía con la de las partes á que están destinadas; tales son las *ramas anteriores cervicales*, *lumbares* y *sacras*.

Se ve á estas últimas ramas, casi inmediatamente después de su salida del conducto raquídeo, comunicarse entre sí para constituir entrecruza-

(1) Entre los filetes cutáneos que parten del arco formado por los dos primeros nervios sacros, hay uno que pasa por debajo de la espina ilíaca posterior é inferior, se dirige verticalmente abajo entre el glúteo mayor y el pequeño ligamento sacro-ciático, y atraviesa al primero para invertirse de dentro afuera y adherirse á la piel.

mientos ó *plexo*, de los cuales parten los nervios que van á esparcirse definitivamente en todas las partes del cuerpo.

Hay, pues, cuatro grandes plexos, á saber: 1.° para la region del cuello y el miembro torácico, dos plexos, el *cervical* y el *braquial*, que se podrian considerar como uno solo, *plexo cervico-braquial;* 2.° para la region lumbar y el miembro abdominal, otros dos, el *plexo lumbar* y el *sacro ó crural*, que podrá tambien considerarse como uno solo, *plexo lumbo-sacro.*

Esto supuesto, vamos sucesivamente á ocuparnos de las ramas anteriores cervicales, dorsales, lumbares y sacras.

Ramas anteriores de los nervios cervicales.

Preparacion. En el órden de diseccion conviene preparar las ramas sub-cutáneas que emanan del plexo cervical antes de ocuparse de las anteriores; se podrá reservar un lado del cuello para las superficiales, y consagrar el otro al estudio de las profundas.

1.° *Rama anterior del primer par cervical.*

Esta nace entre el occipital y el arco posterior del atlas, en el canal de la arteria vertebral, á que es subyacente, abandonándola al nivel del agujero de la apófisis trasversal del atlas para pasar por delante de la base de esta apófisis y reflejarse de arriba abajo; cuando se hace descendente se anastomosa en forma de arco con el segundo par. Los ramos que emanan del primero, proviniendo todos del arco anastomótico, se describirán con la segunda.

2.° *Rama anterior del segundo par cervical.*

Mucho menos voluminosa que la posterior del mismo, se dirige horizontalmente de atrás adelante, entre la apófisis trasversa del atlas y la del axis, se refleja por delante de este, dividiéndose en dos ramos: uno *ascendente*, y otro *descendente.*

El *ramo ascendente* se encorva de abajo arriba por delante de la apófisis trasversa del atlas para anastomosarse en arco con el primer par.

El *ramo descendente* se subdivide en dos nervios casi iguales en volúmen: uno *interno*, que constituye la *rama descendente interna;* y otro *externo*, que va á anastomosarse con el tercer par para formar la rama *cervical superficial* y la *auricular.*

Del ángulo de bifurcacion del ramo ascendente y del descendente parten muchos filetes gruesos para el músculo *gran recto anterior del cuello.*

Del arco anastomótico, formado por el primero y segundo par, parten: 1.° tres ó cuatro ramos grisáceos, muy voluminosos, y muchos pequeños filetes blancos, que se vuelven al ganglio cervical superior; 2.° por encima de ellos un filete gris y corto, que degenera casi al instante en ganglio, del cual parte un filete descendente, largo y delgado, que va á situarse en la *rama descendente interna;* dos filetes ascendentes, de los que el inferior se dirige al nervio neumo-gástrico, y el superior al grande hipogloso.

3.° *Rama anterior del tercer par cervical.*

Ramas que constituyen el plexo cervical superior.

Es dos veces mayor en volúmen que la precedente, se dirige primero adelante para salir del espacio inter-trasversal, después abajo y afuera, y cuando ha llegado bajo el músculo externo-cleido-mastoideo, se divide en dos ramos: uno *superior* y otro *inferior*, los cuales se esparcen en muchos ramos, que constituyen el plexo cervical superficial.

El *ramo superior* se dirige afuera y atrás debajo del músculo externo mastoideo, y se bifurca en su borde posterior. Una de las ramas de bifurcacion, que es ascendente, lleva el nombre de *rama occipital externa* (*rama mastoidea* de los autores); la otra, que se refleja sobre el borde posterior del externo mastoideo, se anastomosa por uno ó dos filetes con el segundo par cervical, y se subdivide en rama *cervical superficial* y en *rama auricular*. Estas dos ramas de bifurcacion se anastomosan con el segundo par. Del ramo superior parten tambien: 1.° un pequeño nervio ascendente, intermediario á la rama auricular y á la occipital externa; 2.° un ramo de comunicacion con el ganglio cervical superior; y 3.° ramos anastomóticos, que se anastomosan, unos directamente con el nervio accesorio de Willis, y otros en el espesor del músculo externo-mastoideo. Este ramo va algunas veces á situarse en el ramo mas inferior suministrado por el segundo par.

El *ramo inferior* ó *descendente* se dirige verticalmente hácia abajo por delante del escaleno anterior, suministra un filete largo y delgado á la *rama descendente interna* y se termina anastomosándose en parte con el cuarto par y continuándose del mismo modo con los nervios claviculares.

Se puede considerar como perteneciente al ramo inferior un nervio considerable, que va á situarse en el músculo angular, *ramo del angular*. Este ramo viene algunas veces del ángulo de bifurcacion del tercer par.

4.° *Rama anterior del cuarto par cervical.*

Esta rama, del mismo volúmen que la precedente, suministra el nervio frénico, que nace algunas veces en el espacio inter-trasversal, después que esta rama anterior se dirige abajo y afuera, aplicada contra el músculo escaleno anterior, y á los 20 milímetros de su trayecto se divide en dos ramos terminales, uno interno, y otro externo, los cuales se subdividen bien pronto y cubren con sus filetes divergentes el triángulo subclavicular; estos ramos son los nervios super-claviculares y super-acromios. En el momento de su division, el cuarto par recibe del tercero una rama, que parece repartirse entre sus dos divisiones terminales.

El cuarto par envia las mas de las veces un pequeño ramo de comunicacion al quinto par cervical.

Plexo cervical.

Se da el nombre de plexo cervical á la serie de anastómosis formadas por las ramas anteriores de los pares cervicales primero, segundo, tercero y cuarto.

Algunos anatómicos lo llaman tambien *plexo cervical profundo*, por

oposicion á las ramas superficiales emanadas del mismo, y cuyo conjunto designan con el nombre de *plexo cervical superficial.*

El plexo cervical, propiamente dicho, que ocupa la parte anterior y lateral de las cuatro primeras vértebras cervicales, está situado debajo del borde posterior del músculo externo-cleido-mastoideo, hácia fuera de la vena yugular interna, entre el gran recto anterior del cuello y las inserciones cervicales del esplenio y del angular; se halla cubierto por una gran cantidad de grasa y un crecido número de ganglios linfáticos; además lo está por una lámina aponeurótica, que se adhiere á él íntimamente, prolongándose por los nervios que de él emanan.

Puede considerarse este plexo, á ejemplo de Bichat, como un centro al cual vienen á terminar las ramas anteriores de los cuatro primeros pares cervicales, y del que parten un gran número de ramas; por lo demás, nada hay de intrincado en este plexo, siendo siempre fácil determinar el orígen de las ramas que de él provienen.

Estas ramas pueden dividirse: 1.° en anterior, que es única: la *cervical superficial;* 2.° en ascendentes, que son: la *auricular* y la *occipital externa* (*mastoidea* de los autores); y 3.° en descendentes, subdivididas en profundas y superficiales; las primeras son: la *rama descendente interna*, la *frénica*, las *ramas del trapecio*, del *angular* y del *romboide;* las superficiales son: las *supra-claviculares* y las *supra-acromiales.*

Con relacion á su distribucion se las puede tambien dividir en *musculares* y *cutáneas;* las musculares son: la descendente interna, la frénica, las ramas del trapecio, del angular y del romboide; todas las demás son cutáneas, estando aplanadas á manera de cinta.

1.° Rama anterior.

Rama cervical superficial.

Comunmente doble, algunas veces triple ó aun cuádruple (1), destinada exclusivamente á la piel del cuello y de la parte inferior de la cara (de donde el nombre de *submentoniana*, Chauss.), la rama *cervical superficial* resulta de una anastómosis del segundo y tercero par cervicales, emerge del plexo al nivel de la parte media del cuello, bajo el borde posterior del externo-cleido-mastoideo, que abraza á la manera de una asa; se dirige horizontalmente hácia delante, entre este músculo y el cutáneo, cruza perpendicularmente la vena yugular externa, por debajo de la cual está situada, y se divide en dos ramos: uno *ascendente*, mas considerable, y otro *descendente*, mas pequeño; ambos comunmente subdivididos, constituyen cuatro, cinco y aun seis nervios distintos, todos notables por su forma aplastada á manera de cinta, como tambien todos los nervios cutáneos de la cabeza y el cuello.

El *ramo descendente*, ó las divisiones que le reemplazan, se dirige oblicuamente abajo y adentro, entre el externo mastoideo y el cutáneo; se

(1) En la lámina 1.ª del 2.° lib. de *l'Anat. du sistème nerveux de l'homme*, la rama cervical superficial se halla constituida por seis filetes divergentes que proveen á la piel de la region inferior de la cara y las regiones supra é infra-hioidianas.

refleja de abajo arriba, después de un corto trayecto, formando una asa de concavidad superior; atraviesa el cutáneo y se adhiere á la piel, bajo la cual se le puede seguir hasta la línea media del cuello.

Uno de estos ramos, que me ha parecido constante, luego que llega al lado de la línea media, se refleja de abajo arriba por delante de la vena yugular anterior; se dirige verticalmente arriba, y puede seguirse hasta la piel de la region supra-hioidea.

El *ramo ascendente*, que nace algunas veces de un tronco comun al nervio auricular, se desparrama inmediatamente en cuatro ó cinco filetes muy delgados y ligeramente flexuosos, que, situados al principio entre el externo-mastoideo y el cutáneo, atraviesan la mayor parte de este músculo para hacerse sub-cutáneos; de estos filetes, que van divergiendo y permanecen subyacentes al cutáneo, dos muy delgados costean la vena yugular externa, están situados, el uno afuera, y el otro atrás de esta vena, se dirigen con ella hácia arriba, y cuando han llegado al nivel de la glándula parótida, se hacen sub-cutáneos y se distribuyen en la piel de la cara.

Todos estos filetes adheridos á la piel se dirigen de arriba adentro, y subdividen en multitud de filamentos, que pueden seguirse hasta la piel del menton y de la mejilla. Entre estos he visto muchos cruzar en ángulo agudo las ramificaciones del nervio facial, á los cuales están adheridos, quedando perfectamente distintos. Lo que hemos dicho acerca de la anastómosis de la rama cervical superficial con el nervio facial, se reduce á un simple enlace. Conviene observar que las divisiones cervicales del nervio facial ocupan un plano mas profundo que las de la rama cervical superficial, de que se hallan separadas por el cutáneo, al cual no dan ninguna rama. Después verémos que á este músculo lo provee el facial, de donde se sigue que la rama cervical superficial está destinada exclusivamente á la piel.

2.° Rama ascendente.

Rama auricular.

Trayecto de la rama auricular.

La *rama auricular*, rama ascendente anterior del plexo cervical, nace del segundo y tercer par cervicales por un tronco, que le es comun con el cervical superficial; emerge del plexo inmediatamente por encima de este último nervio, con el cual forma un sistema de nervios cutáneos, divergentes, que podria considerarse como una emanacion del mismo tronco; abraza, como él, el borde posterior del externo-mastoideo, formando un asa de convexidad posterior; se dirige hácia arriba y un poco adelante entre el cutáneo y el externo-mastoideo, cuyo borde anterior alcanza al nivel del ángulo de la mandíbula inferior. Aquí suministra muchos filetes *faciales ó parotidianos*, y se termina dividiéndose en dos ramos: uno *externo*, destinado á la cara externa, y otro *interno*, destinado á la cara interna del pabellon.

1.° Los *filetes faciales ó parotidianos* son muy delgados: los unos se establecen entre la parótida y la piel, á que se adhieren; los otros atraviesan la parótida de atrás adelante y de abajo arriba, y van á distribuirse

en la piel de la mejilla; no los he seguido sino hasta la piel que cubre el pómulo. Tampoco se ha demostrado que algunos de estos filetes vayan á perderse en el espesor de la parótida, como se ha añadido (1).

2.° El ramo *auricular externo* se dirige verticalmente hácia arriba en el espesor del tejido fibroso muy denso, que une la parótida á la piel; gana la parte inferior de la concha al nivel del antitrago, y se divide en muchos filetes notables por su distribucion; el mas considerable se dirige por encima del lóbulo en la cisura que separa la concha de la cola del hélix, y se distribuye en la piel que reviste la cara externa de la oreja, sobre todo en la de la concha; otro filete contornea la circunferencia del pabellon y gana la ranura del hélix, al cual sigue hasta su parte superior, dividiéndose en filamentos muy delgados.

3.° El ramo *auricular interno* atraviesa el espesor de la glándula parótida para situarse delante de la apófisis mastoidea; cruza en ángulo agudo, en este punto, el ramo auricular del nervio facial, que es mas profundo que él, y con el cual nunca se anastomosa; después pasa por detrás del músculo auricular posterior y se divide en dos ramos secundarios: uno *posterior ó mastoideo*, que se dirige hácia delante y atrás, queda adherido á la apófisis mastoidea, y se le puede seguir hasta el borde externo del músculo occipital, donde se anastomosa con un filete muy delgado de la rama occipital externa; y otro *anterior*, que se establece en la parte superior de la cara interna del pabellon. De estos filetes, los que llegan hasta la parte mas elevada de la circunferencia del pabellon, se reflejan sobre dicha circunferencia para situarse en la cara externa del mismo, y suministrar de este modo las partes de la piel que no han sido animadas por el ramo auricular externo.

Muchos filetes del ramo auricular interno perforan oblicuamente en bastantes puntos el pabellon de la oreja, para distribuirse en la piel de la ranura del hélix. Estas perforaciones, cuyo número varía, tienen lugar en la parte superior de este cartílago, á la inmediacion de la circunferencia.

De lo precedente se sigue que la rama auricular, del mismo modo que la cervical trasversal, no da ningun filete muscular, y que es destinada exclusivamente á la piel. Los músculos auricular posterior y occipital reciben sus filetes únicamente del ramo auricular del facial.

Rama occipital externa (*Rama mastoidea de los autores*).

Trayecto de la rama occipital externa.

La *rama occipital externa*, rama ascendente posterior del plexo cervical, que nace de la anterior del segundo par cervical, emerge del plexo cervical por encima de la anterior; describe sobre el borde posterior del externo-mastoideo una asa de concavidad superior; se dirige casi verticalmente hácia arriba, paralelamente á la rama occipital interna, que constituye la posterior del segundo par cervical, y paralelamente tambien al borde posterior del músculo externo-mastoideo, cruzando las inserciones occipitales posteriores de este; continúa su trayecto ascendente por

(1) He visto dos filetes parotídeos terminar en un pequeño ganglio anormal, del cual procedian otros muchos, que se conducian, por otra parte, del modo ya indicado.

la region occipital, después por la parietal, y se la puede seguir hasta el borde anterior del parietal. En este trayecto está situada entre el esplenio, el occipital, la aponeurósis epicraniana por una parte, y la piel por otra.

La rama occipital externa suministra á la region occipital:

1.° Los *ramos cutáneos externos*, que se distribuyen exclusivamente en la piel, se anastomosan con un filete de la rama auricular, pero sin volverse ninguno á la oreja. La denominacion de *occipito-auricular* (Chauss.) no le es, pues, aplicable, y sí mas bien la de *occipital externa* (1), para distinguirla de la *occipital interna*, suministrada por la rama posterior del segundo par cervical.

2.° Los *ramos cutáneos internos*, que se anastomosan muchas veces con la rama occipital interna.

Ningun filete va al músculo occipital ni se anastomosa con el nervio facial. La rama occipital externa es esencialmente una rama cutánea.

Se encuentra alguna vez entre la rama auricular y la occipital externa una pequeña rama suplementaria, que le es paralela, y que podria llamarse pequeña rama occipital externa, porque afecta la misma distribucion que la occipital.

3.° Ramas descendentes superficiales.

Ramas supra-claviculares.

Las *ramas supra-claviculares*, ramas de terminacion del plexo cervical, son ordinariamente en número de dos: una interna, rama supra-clavicular, propiamente dicha, y otra externa, *rama supra-acromial*. Se desprenden del plexo al nivel del borde superior del externo-mastoideo (2), se dirigen verticalmente abajo como otras tantas perpendiculares bajadas á la clavícula, y se dividen en muchos ramos, que se subdividen tambien antes de llegar á este hueso, por manera que cubren con sus filetes divergentes el triángulo supra-clavicular. Todas estas ramas cortan la clavícula á intervalos bastante regulares, y van á perderse en la parte superior y anterior del torax y de la espalda.

Los mas internos, que constituyen los *ramos externos*, cruzan muy oblicuamente la vena yugular externa y después las inserciones claviculares y externales del externo-mastoideo, para esparcirse en la piel, en filamentos que se pueden seguir hasta la línea media.

Los mas externos, ó *ramos super-acromios*, se dirigen oblicuamente á la cara externa del trapecio, cruzan la extremidad externa de la clavícula y van á distribuirse en la piel que cubre el acromio y la espina del omo-

(1) La denominacion de rama mastoidea es impropia, porque esta rama no tiene ninguna relacion con la apófisis mastoidea. Es de notar que las ramas occipitales externa é interna vienen del segundo par cervical; la externa de la rama posterior, y la interna de la anterior.

(2) Las ramas ascendentes y las descendentes del plexo cervical parten todas como esparciendo rayos del borde posterior del externo-mastoideo, un poco por debajo de la parte media de este músculo.

plato. He seguido un cierto número de filetes hasta el muñon de la espalda y al nivel del borde inferior del gran pectoral.

Los ramos intermediarios ó *claviculares* cruzan la clavícula perpendicularmente, se abrazan á la piel que reviste la parte superior del torax, y pueden ser seguidos hasta una corta distancia de la mama (1).

Todos estos ramos, antes de hacerse sub-cutáneos, se sitúan bajo el cutáneo. Una lámina aponeurótica y el músculo omoplato-hioideo los separan de los escalenos y del plexo braquial. Un tejido celular flojo los separa de la clavícula, sobre la que resbalan con la mayor facilidad. Se las puede fácilmente percibir y aun ver á través de la piel en las personas demacradas.

4.º Ramas descendentes profundas.

A. *Rama cervical descendente interna ó rama muscular de la region infra-hioidea.*

La *rama cervical descendente interna*, enteramente destinada á los músculos de la region infra-hioidea, puede considerarse como la rama inferior de bifurcacion del segundo par cervical, aunque el primero y tercero le envian cada uno un pequeño filete, que la fortalece.

Se dirige verticalmente abajo, hácia fuera de la vena yugular interna que costea, recibe por su lado interno un filete que viene del primer par cervical, y cuando llega un poco por debajo de la parte media del cuello, se refleja de fuera adentro por delante de la yugular interna, formando con el ramo descendente del grande hipogloso una anastómosis á manera de asa, muy notable, algunas veces plexiforme, y que presenta muchas variedades con respecto á su disposicion. De la convexidad de esta asa, que mira hácia abajo, nace un ramo, que algunas veces apenas excede en volúmen á una de las ramas de formacion, y que se esparce en dos filetes subdivididos al momento del modo siguiente: uno ascendente, que abastece á las inserciones superiores de los músculos externo-hioideo y omoplato-hioideo; otro trasversal, que se dirige al cuerpo de los músculos externo ó cleido-hioideo y externo-tiroideo. Siguen muchos filetes hasta la parte inferior de este último músculo, es decir, hasta el nivel de la segunda costilla. El vientre inferior del músculo omoplato-hioideo es animado por las divisiones que emanan de los ramos destinados al superior.

B. *Nervio frénico ó diafragmático.*

El *nervio frénico* es una rama del cuarto par cervical, que refuerzan algunas veces un filete muy tenue, que viene del tercero, otras uno muy

(1) Algunas veces se ve á la rama supra-clavicular atravesar la clavícula en la union de los dos tercios internos con el externo de la longitud de este hueso; algunas veces, en lugar de un conducto óseo, se encuentra un arco aponeurótico, que ocupa el borde posterior del hueso. En este caso, los ramos claviculares no están esparcidos, sino muy unidos, y entonces, al salir del conducto óseo ó fibroso, los ramos internos se dirigen horizontalmente adentro, entre la clavícula y la piel, hasta el esternon; los ramos externos lo hacen del mismo modo hácia fuera, á lo largo del borde anterior de la clavícula hasta el acromio.

delgado, que viene del sexto, y casi siempre uno muy considerable, que proviene del quinto (1). No es raro ver uno de los ramos de formacion del asa del hipogloso añadirse á este nervio. El nervio frénico del lado derecho y el del izquierdo pocas veces tienen el mismo volúmen. En un sugeto he visto el nervio frénico izquierdo reducido á un filete muy delgado, mientras que el derecho era muy voluminoso. A partir de su orígen, el nervio frénico se dirige verticalmente abajo, por delante del borde anterior del músculo escaleno anterior, contra el cual es sostenido por una aponeurósis. Redondeado hasta aquí este nervio, se aplasta en el momento en que se sitúa entre la vena y la arteria sub-clavia (le he visto pasar por delante de la vena) hácia fuera del nervio neumo-gástrico y del gran simpático, y se inclina un poco hácia adentro para penetrar en el torax por el orificio superior de esta cavidad. En el torax continúa su trayecto vertical, costea á la izquierda el tronco venoso braquio-cefálico; á la derecha la vena cava cruza la raíz del pulmon, se une después al pericardio, contra el cual es sostenido por la pleura hasta el músculo diafragma, en el cual se distribuye. La arteria diafragmática superior, rama de la mamaria interna, y la vena diafragmática superior le acompañan. El nervio frénico izquierdo es un poco mas largo que el derecho, en atencion á que rodea la punta del corazon; tambien se halla sobre un plano un poco posterior.

El nervio frénico, destinado exclusivamente al diafragma, no suministra ninguna rama al cuello ni al torax. Solo señalarémos algunas ramas anastomóticas; así, poco después de su orígen se anastomosa con el gran simpático por una rama trasversal; en la parte inferior del cuello da algunas veces un filete, que se anastomosa por arco con una rama emanada del quinto y sexto par cervicales. Jamás le he visto comunicarse con el ganglio cervical inferior, ni tampoco he observado la anastómosis con el nervio espinal, indicada por Blandin.

La distribucion de este nervio en el diafragma es curiosa. De sus filetes esparcidos, divergentes, y en general muy largos, unos se dirigen por entre la pleura y el diafragma, y penetran en este músculo de arriba abajo, y otros lo atraviesan pasando por entre este músculo y el peritoneo, y penetran los hacecillos carnosos de abajo arriba, pudiéndoseles seguir hasta las inserciones costales. El nervio frénico derecho se termina por un ramo trasversal, que pasa por detrás de la vena cava, y va á anastomosarse con los ramos, igualmente trasversales, del nervio frénico izquierdo,

(1) La manera de comunicarse el nervio frénico con el quinto par presenta muchas variedades. Algunas veces el primero envia un filete de comunicacion al segundo, el cual le vuelve casi al instante otro mas considerable que el que ha recibido. En un caso este no era un filete, sino mas bien una rama de bifurcacion que el nervio frénico enviaba al quinto par. Disminuido en su mitad por esta emision, el expresado nervio frénico doblaba en seguida su volúmen por la adicion de tres filetes desiguales que recibia del quinto par. Las mas de las veces este filete frénico del quinto par nace de un tronco comun al nervio del músculo sub-clavio, cruza la vena sub-clavia, por delante de la cual se halla situado, entre ella y el cartílago de la primera costilla, al cual está adherido, y pasa por detrás de la arteria mamaria interna para ir á unirse en ángulo muy agudo con el nervio frénico.

antes de volverse á los pilares del diafragma, en los cuales se extiende. No he visto nunca ningun filete del nervio frénico dirigirse al esófago ni al borde posterior del hígado. Casi siempre uno de los nervios diafragmáticos, y algunas veces ambos, se anastomosan con el plexo diafragmático, emanacion del solar, que penetra con la arteria en el espesor del diafragma. En una pieza preparada en un concurso de prosector, en 1844, por M. Jarjavay, el nervio diafragmático derecho presentaba un ramo, que bajaba al pilar derecho, y enviaba un filete muy delgado al plexo solar. El nervio diafragmático izquierdo ofrecia la misma disposicion que el derecho, aunque por filetes todavía mas delgados; así es que se le pudo ver en piezas preparadas por los competidores al último concurso de ayudante de anatomía, las que fueron depositadas en el museo de la escuela. Todas estas piezas confirmaron el hecho anunciado por M. Jarjavay. Segun H. Cloquet, no es raro ver á los filetes terminales de los nervios frénicos presentar engrosamientos ganglionales.

C. *Ramas cervicales posteriores y profundas.*

Todas ellas son musculares, á saber :

1.° Una *rama anastomótica*, que el plexo cervical envia al accesorio de Willis, rama voluminosa, que emana del segundo par al mismo tiempo que la occipital, externa se anastomosa en ángulo agudo con el accesorio entre los hacecillos cervicales del esplenio y el externo-mastoideo, y se sitúa con el accesorio en el músculo trapecio.

2.° Una *rama trapeciana*, emanada del tercer par, que se dirige oblicuamente atrás y abajo para ganar la cara profunda del músculo trapecio y anastomosarse con el accesorio de Willis, que fortifica, y con el cual se le puede seguir hasta el ángulo inferior del músculo.

3.° Las ramas superiores del angular y del romboide, que son bastante delgadas, se desprenden del costado posterior del tercero y cuarto par cervical en el momento en que estos nervios salen del intervalo de las apófisis trasversas, se dirigen oblicuamente abajo y atrás, contorneando el escaleno posterior, al cual se hallan adheridas, y se distribuyen en el angular y parte superior del rombóide. Las mismas ramas parecen afectadas en estos dos músculos, que verémos reciben tambien nervios del plexo braquial.

Ramas anteriores de los pares cervicales quinto, sexto, sétimo, octavo y primer dorsal.

Ramos que forman el plexo braquial.

Estas ramas son notables por su volúmen, que es mucho mas considerable que el de los pares precedentes, y casi el mismo para todas; corresponden á su salida del agujero de conjuncion á los dos músculos escalenos, que separan uno de otro, y que atraviesan algunas veces, emitiendo filetes muy delgados para estos músculos, convergen y se anastomosan para constituir el *plexo braquial*, del cual parten todos los nervios que van á distribuirse en el miembro torácico. Cada una de estas ramas envia un filete de comunicacion al ganglio cervical inferior.

Plexo braquial.

El plexo braquial se extiende oblicuamente de la parte lateral inferior del cuello al hueco de la axila, ó mas bien al lado interno de la cabeza del húmero, donde se termina, repartiéndose entre los nervios del miembro torácico, y está formado del modo siguiente.

El quinto y sexto pares cervicales se reunen afuera y á poca distancia de los escalenos, dirigiéndose muy oblicuamente abajo y afuera para *bifurcarse.*

Por otra parte, el octavo par cervical y el primer dorsal se juntan inmediatamente después de su salida de los escalenos, aun algunas veces entre ellos, para dirigirse casi horizontalmente hácia fuera y *bifurcarse* junto á la cabeza del húmero.

Entre estos dos cordones anastomóticos marcha el sétimo par, que describe un trayecto mucho mas largo que los anteriores, y se *bifurca* al nivel de la clavícula para unirse, por su rama de bifurcacion superior, á la de bifurcacion inferior del primer cordon, y por su rama de bifurcacion inferior á la de bifurcacion superior del segundo cordon.

De este conjunto de bifurcaciones y reuniones sucesivas, que se hacen todas en ángulo muy agudo, resulta el entrelazamiento, conocido con el nombre de *plexo braquial.*

Comunicacion de los dos plexos braquial y cervical.

Ancho en su extremidad superior y parte inferior, y estrecho en su parte media, vista la divergencia de las ramas de terminacion, el plexo braquial comunica con el cervical por una rama considerable, que recibe del cuarto par y por el filete que suministra al nervio frénico; no está complicado de tal modo que no pueda comprenderse el orígen de las ramas que de él emanan. Tendré cuidado de indicarlo al tratar de cada nervio.

Sus *relaciones* son las siguientes: 1.° en su orígen se halla situado entre los escalenos, que lo cubren en una extension mayor abajo que arriba. Una aponeurósis muy fuerte, tendida sobre los escalenos y él, lo aisla completamente de las partes circundantes.

2.° Mas abajo es sub-clavicular y se halla situado entre la clavícula y músculo sub-clavio, por una parte, y entre la primera costilla y la parte superior del serrato mayor, por otra.

3.° Mas abajo todavía, ocupa el hueco axilar, separado hácia adelante del pectoral mayor por la aponeurósis córaco-clavicular, y apoyado atrás sobre la articulacion escápulo-humeral, de la que está separado por el tendon del musculo sub-escapular.

Sus relaciones con la *arteria sub-clavia* y la *axilar,* son las siguientes: al pasar entre los escalenos y por debajo, la arteria se encuentra situada en el mismo plano vertical que el plexo braquial y por debajo de él, entre este plexo y la primera costilla. Mas abajo ocupa la parte anterior del plexo, y solo en la extremidad inferior de él se introduce bajo el ángulo de reunion de los dos cordones de orígen del nervio mediano, por los cuales está como abrazada; la vena axilar, siempre anterior á la arteria, tiene relaciones menos directas con el plexo.

Las ramas suministradas por el plexo braquial pueden dividirse en *colaterales* y *terminales*.

Las *ramas terminales* son en número de cinco, á saber : *el braquial cutáneo interno y su accesorio, el músculo cutáneo, el mediano, el radial y el cubital* (1).

Las *ramas colaterales* pueden dividirse : 1.° en las que suministra el plexo por encima de la clavícula, y son las ramas del *sub-clavio, del angular y del rombóide*, la rama llamada *torácica posterior ó del serrato mayor, la sub-escapular ó nervio de los músculos supra é infra-espinosos y la rama sub-escapular superior.*

2.° Las que suministra al nivel de la clavícula son las *ramas torácicas.*

3.° Las que da en el hueco de la axila son : *la axilar ó la circunfleja y las ramas sub-escapulares*, que comprenden el *nervio del gran dorsal, el del redondo mayor y el sub-escapular inferior.*

Una sola rama se desprende de la parte anterior del plexo braquial, y es el nervio sub-clavio; todas las demás colaterales se destacan de la parte posterior de este plexo.

A. Ramas colaterales del plexo braquial.

1.° *Ramas suministradas por encima de la clavícula.*

1.° *Rama del músculo sub-clavio.* Pequeña, aunque permanente, nace del quinto par cervical, un poco adelante de su union con el sexto, se dirige verticalmente abajo por delante de la arteria sub-clavia para penetrar en el espesor de la parte media del músculo sub-clavio, perpendicularmente á su longitud.

Constantemente esta pequeña rama da, antes de llegar al músculo sub-clavio, el *ramo* ó mas bien el *filete frénico* ya mencionado, que se dirige oblicuamente hácia dentro por delante de la vena sub-clavia, y va á anastomosarse con el nervio frénico.

2.° *Rama del músculo angular.* Nace tan frecuentemente del plexo cervical como del braquial; en el primer caso tiene orígen en el cuarto par cervical, y en el segundo en el quinto. Algunas veces se ve al músculo angular, del mismo modo que al rombóide, recibir dos ramas, la una emanada del plexo cervical, y la otra del braquial.

La rama del músculo angular se separa del nervio inmediatamente después de su salida del conducto de la apófisis trasversal, contornea el escaleno posterior para ganar la cara profunda del angular, al cual penetra, da á este músculo un gran número de filetes, y lo atraviesa para alcanzar el músculo rombóide, bajo el cual se oculta.

Uno de sus filetes de terminacion se anastomosa con otro que proviene de la rama propia del rombóide.

3.° *Rama del rombóide.* Nace del quinto par inmediatamente por debajo de la rama del angular; le he visto nacer de un tronco comun con el

(1) He creido deber colocar el nervio axilar ó circunflejo entre las ramas colaterales, y no, como la mayor parte de los autores, entre las ramas de terminacion del plexo braquial.

ramo superior de orígen del nervio destinado al músculo serrato mayor. La rama del rombóide se dirige hácia atrás y abajo entre el escaleno posterior y el angular, después debajo de este, á inmediacion de sus inserciones á la escápula, para introducirse entre el rombóide y las costillas, y puede seguirse hasta la parte inferior de este músculo. Uno de sus filetes atraviesa el rombóide, y va á anastomosarse en el músculo trapecio con las ramas espinales posteriores.

4.° *Rama del serrato mayor* (*rama torácica posterior de los autores, nervio respiratorio externo*, de Ch. Bell.). Esta rama, muy notable por la longitud de su trayecto, nace del quinto y sexto par cervical al momento de su salida del conducto de las apófisis trasversas, por dos raíces, ya iguales, ya desiguales en volúmen, se dirige verticalmente hácia abajo detrás del plexo braquial y los vasos braquiales, por delante del escaleno posterior gana la parte lateral del torax entre el músculo sub-escapular y serrato mayor, cuya longitud mide, y se esparce en la parte inferior de este último músculo.

En este trayecto la rama del serrato mayor da sucesivamente un gran número de filetes, que penetran el músculo: los filetes inferiores pueden ser seguidos hasta la última digitacion. El ramo que suministra en la parte superior del serrato mayor es notable por su volúmen.

He visto un ramo, procedente del sétimo par cervical, venir á parar á la rama del serrato mayor por la parte superior de este músculo, por manera que dicha rama emanaba en este caso de los tres pares cervicales quinto, sexto y sétimo.

5.° *Rama supra-escapular ó nervio de los músculos supra é infra-espinosos*. Esta rama nace por detrás del quinto par cervical en el punto de su union con el sexto, se dirige oblicuamente hácia atrás, afuera y abajo, se introduce bajo el trapecio, después bajo el omoplatohioideo, cuya direccion sigue casi exactamente, aumenta progresivamente de volúmen á medida que se acerca á la escotadura coracoidea de la escápula, permanece sola en esta escotadura, que se convierte en agujero por un ligamento, mientras que la arteria y la vena supra-escapulares, hasta aquí contiguas al nervio, lo abandonan en este punto, pasando por encima del ligamento para volver á unirse al nervio en la fosa supra-espinosa.

Este nervio atraviesa de delante atrás la fosa supra-espinosa, en la cual es protegido por una lámina fibrosa espesa, y gana el borde cóncavo de la espina del omoplato, contra el cual es sostenido por una cinta fibrosa, se refleja sobre este borde adentro y abajo para ganar la fosa infra-espinosa, en la que se divide inmediatamente en dos ramas: una que se irradia en la parte superior, y otra en la inferior del músculo infra-espinoso.

En su trayecto á través de la fosa infra-espinosa, el nervio supra-escapular da dos ramas supra-espinosas, de las que una se desprende al nivel de la escotadura coracoidea, y la otra en la espina del omoplato, penetrando ambas el músculo supra-espinoso.

El nervio supra-escapular corresponde exclusivamente á los músculos

supra é infra-espinosos, y no suministra ningun filete al músculo infra-escapular.

6.° *Rama sub-escapular superior.* Es muy delgada, nace inmediatamente por encima de la clavícula, y se dirige abajo y adelante para alcanzar el borde superior del sub-escapular, en el cual penetra.

2.° *Ramas suministradas al nivel de la clavícula ó ramas torácicas.* Las *ramas torácicas* (1) son ordinariamente en número de dos: la una *anterior*, y la otra *posterior*; ambas nacen de la parte anterior del plexo braquial, al nivel del músculo sub-clavio.

1.° *Rama torácica anterior. La anterior ó rama del gran pectoral,* que es la mas voluminosa, se dirige abajo y adelante entre el músculo sub-clavio y la vena del mismo nombre, dividiéndose en dos ramos: uno *externo*, anastomótico, que nace alguna vez directamente del plexo braquial, y va á formar por su anastómosis con la rama torácica posterior un asa al rededor de la arteria axilar, y otro *interno*, que se adhiere á la cara profunda del gran pectoral, y se divide en un considerable número de filetes, notables por su longitud y tenuidad, que penetran muy oblicuamente á este músculo, y que se pueden seguir hasta su insercion external. Constantemente se ve un filete muy delgado á lo largo de la clavícula.

2.° La *rama torácica posterior ó rama del pectoral menor* se dirige por detrás de la arteria axilar, encorvándose debajo de ella de atrás adelante, para formar con la rama externa de la torácica anterior el asa anastomótica, de que ya hemos hablado. De esta asa ó arco, para cuya formacion los filetes nerviosos se desunen, parten dos órdenes de ramos: los unos se dirigen entre el grande y pequeño pectoral, se adhieren al primero, en el cual penetran divergiendo, y pueden seguirse hasta la parte inferior del músculo; los otros pasan por debajo del pectoral menor, al cual penetran por su cara profunda; algunos atraviesan oblicuamente este músculo para ir á parar al pectoral mayor con la rama torácica anterior.

3.° *Ramas suministradas por debajo de la clavícula.* 1.° *Nervio axilar ó circunflejo.* Este nervio tan notable por su volúmen, que ha dado motivo para considerarle como una rama de terminacion del plexo braquial, no menos que por su direccion reflejada, se desprende de la parte posterior del plexo por detrás del nervio radial, ó mas bien, el nervio axilar y el radial parecen las dos ramas de bifurcacion de un tronco, á cuya formacion concurren las cinco ramas del plexo braquial.

Mucho después de su orígen, el nervio axilar se dirige abajo y afuera, por delante del músculo sub-escapular, que lo separa de la articulacion escápulo-humeral; contornea oblicuamente el borde inferior de este músculo, la parte posterior de la articulacion, y por último, el cuello quirúrgico del húmero; se refleja de abajo arriba, describiendo un arco de concavidad superior, y termina esparciéndose en el espesor del deltóides.

(1) Ramas torácicas anteriores de los autores, que dan el nombre de torácica posterior á la rama del serrato mayor.

En este trayecto curvilíneo, el nervio axilar, acompañado de los vasos circunflejos posteriores, pasa primeramente entre el sub-escapular y el redondo mayor, después por debajo del redondo menor, hácia fuera de la porcion larga del triceps braquial, y se adhiere en seguida á la cara profunda del músculo deltóides, contra el cual es sostenido por una lámina aponeurótica muy densa.

La relacion del nervio axilar con la articulacion, manifiesta la posibilidad de la rotura de este nervio en las luxaciones del húmero hácia abajo.

Los *ramos colaterales del axilar* son en número de tres, y casi siempre uno se vuelve al músculo infra-escapular; hemos dicho ya que se podia considerar á los nervios infra-escapulares como ramas del axilar. Este, en el momento que contornea el borde inferior del músculo infra-escapular, da el *nervio del redondo menor y el ramo cutáneo de la espalda.*

El nervio del redondo menor penetra en este músculo por su borde inferior; comunmente nace de un tronco comun á una rama deltoidea, que se dirige arriba y atrás para suministrar la parte posterior del músculo deltóides.

El ramo cutáneo de la espalda nace ordinariamente de un tronco comun á los dos ramos precedentes, en cuyo caso el nervio axilar parece bifurcado, pasa bajo el borde posterior del músculo deltóides, se adhiere inmediatamente á la piel que reviste la parte posterior del muñon del hombro, y se divide en ramos divergentes, unos ascendentes, otros descendentes, y otros horizontales. Independientemente de este nervio, un segundo, y algunas veces un tercer ramo cutáneo, atraviesan el espesor de las fibras carnosas del deltóides, y se distribuyen en la piel correspondiente.

Ramos de terminacion del axilar ó ramos deltoideos. El nervio axilar, tan luego como contornea el cuello del húmero, se divide en muchos ramos divergentes, de los que el superior *ascendente* parece ser la continuacion del tronco, y marcha de abajo arriba, dirigiéndose los *descendentes* oblicuamente abajo y pudiendo ser seguidos hasta las inserciones humerales del músculo.

2.° *Nervio del dorsal mayor.* Es el mas considerable de los nervios generalmente descritos con el nombre de infra-escapulares; se desprende en ángulo agudo del lado interno del nervio axilar, se dirige verticalmente abajo por medio del tejido celular del hueco de la axila, entre el infra-escapular y el serrato mayor, paralelamente al nervio de este último, con el cual tiene bastante semejanza, tanto por su volúmen y direccion cuanto por la longitud del trayecto; viene á situarse delante del músculo gran dorsal, gana su borde externo, y puede seguirse hasta la parte mas inferior de este músculo.

3.° *Nervio del redondo mayor.* Este nervio se separa en ángulo muy agudo del precedente, dentro del cual se halla situado, se aplica contra el músculo infra-escapular, cuyo borde externo contornea, para venir á situarse delante del redondo mayor, que penetra por un gran número de filetes.

4.° *Nervio infra-escapular inferior ó nervio del músculo sub-escapular.* Este nervio, algunas veces múltiplo, presenta variacion en su orígen y número. Así es que proviene, ya directamente del plexo braquial, ya de un tronco comun con el nervio axilar. Nace tambien muchas veces de un tronco comun con el nervio del redondo mayor. Cualquiera que sea su orígen, único ó múltiplo, penetra inmediatamente en el espesor del músculo sub-escapular, donde termina.

Hemos visto que una pequeña rama procedente del plexo braquial por encima de la clavícula, y que hemos descrito con el nombre de *nervio sub-escapular superior*, penetraba este mismo músculo por su borde superior.

B. Ramas terminales del plexo-braquial.

Braquial cutáneo interno y su accesorio.

La mas interna y delgada de las ramas terminales del plexo braquial, el *braquial cutáneo interno*, nace de un tronco comun al nervio cubital y á la rama interna de orígen del mediano. Este, ocultado al principio por la arteria axilar, se dirige verticalmente abajo, hácia dentro del nervio mediano, y por delante de la vena basílica; sub-aponeurótico en la parte superior de su trayecto, pasa á ser sub-cutáneo con la vena basílica, encontrándose entonces separado del nervio mediano por la aponeurósis humeral; en la parte media del brazo se divide en dos ramas terminales, la una *interna anterior ó cubital*, y la otra *interna posterior ó epitrocleal.*

El braquial cutáneo no da en su trayecto á lo largo del brazo sino una *rama cutánea*, no menos variable por su volúmen que por el lugar de su separacion. Esta rama nace en el hueco de la axila, se anastomosa muchas veces con una inter-costal, y se adapta á la piel de la parte interna del brazo, pudiéndosela seguir hasta el codo (1).

Ramas terminales. 1.° La *rama interna anterior ó cubital*, que es la mas considerable, continúa el trayecto vertical del tronco, y se divide en dos ramos, que bajan por delante de la articulacion del codo, unas veces hácia delante, y otras atrás de la vena mediana basílica, se subdividen tambien en un gran número de filetes, que van divergiendo, y se conducen de la manera siguiente: los mas internos se dirigen oblicuamente hácia abajo, adentro y atrás, cruzando la vena cubital, después el cúbito, y situándose en la piel que reviste la region interna y posterior del antebrazo; se les sigue hasta la inmediacion del carpo, y el mas externo, que podria llamarse filete mediano, porque sigue la vena mediana, se dirige verticalmente hácia abajo, y se le puede observar hasta la parte superior de la palma de la mano. Constantemente uno de estos filetes se

(1) Constantemente he encontrado un filete, notable por su tenuidad y longitud, que se desprende del braquial cutáneo interno en la parte superior del brazo; costea este nervio, pasa por debajo de la vena basílica, se abraza á la aponeurósis antibraquial, que atraviesa á inmediacion de la epitróclea y va á perderse en la sinovial del codo.

anastomosa en la parte inferior del antebrazo con otro emanado del nervio cubital.

2.° La *rama interna posterior ó epitrocleal* se dirige verticalmente hácia abajo, por detrás de la vena mediana basílica, delante de la epitróclea, por debajo de la cual se refleja como para abrazarla en una especie de asa; después se dirige muy oblicuamente hácia atrás y abajo, cruza el cúbito por debajo del olécranon, viene á situarse sobre la cara dorsal del antebrazo, dirigiéndose verticalmente hácia abajo á lo largo de esta cara, y pudiéndosela seguir hasta la muñeca. Al rededor de la epitróclea, la rama interna suministra otras muchas, que se esparcen por la piel que reviste el lado interno de la articulacion del codo; una de estas ramas se refleja de abajo arriba entre la epitróclea y el olécranon, y se anastomosa con el nervio accesorio del braquial cutáneo interno. Comunmente antes de llegar á la epitróclea, esta rama ha dado ya un ramo, que se anastomosa con el mismo nervio.

El braquial cutáneo interno está destinado esencialmente á las regiones posterior é interna del antebrazo.

Resúmen. Así, el *braquial cutáneo interno* está destinado exclusivamente á la piel, y no suministra mas que un pequeño ramo en la piel del brazo; las demás divisiones están destinadas al antebrazo, animando una la region posterior, y otra la interna.

Accesorio del braquial cutáneo interno. Hemos creido deber designar bajo este nombre á una pequeña rama difícil de descubrir, pero constante, y que estaria mejor clasificada entre las ramas colaterales del plexo braquial que en las terminales de este. Nace unas veces por encima de la clavícula, y otras por debajo y hácia atrás del tronco que resulta de la reunion del octavo par cervical y del primer dorsal; se dirige hácia abajo sobre los lados del torax, dividiéndose en dos ramos, uno *externo*, y otro *interno*.

El *ramo externo*, mas delgado, se dirige verticalmente hácia abajo, corta perpendicularmente los tendones reunidos del redondo mayor y del gran dorsal, se adhiere á la piel que reviste las regiones interna y posterior del antebrazo, y se le puede seguir hasta el codo.

El *ramo interno* se anastomosa con la segunda rama inter-costal, se dirige verticalmente abajo cruzando los tendones reunidos del gran dorsal y del redondo mayor, y se une á la piel, dividiéndose en muchos filetes muy delgados, que corresponden á las regiones interna, anterior y posterior del brazo, á los cuales se los puede seguir hasta la region del codo. Uno de estos filetes se anastomosa con el braquial cutáneo interno.

El accesorio del braquial cutáneo interno es, pues, un nervio destinado exclusivamente á la piel.

Nervio músculo-cutaneo.

La mas externa de las ramas terminales del plexo braquial, y la menos voluminosa después del braquial cutáneo interno, es el *músculo cutáneo*, que nace de un tronco comun á la rama externa de orígen del nervio mediano; se dirige abajo y afuera por delante de la insercion humeral del músculo sub-escapular, hácia dentro del córaco-braquial, al cual atra-

viesa, llamándosele por esta razon *músculo perforado de Casserius*. Al salir de este músculo, que ha atravesado muy oblicuamente de detrás adelante y de arriba abajo (1), se encuentra situado entre el biceps y el braquial anterior, y sin abandonar su trayecto oblicuo, se desembaraza debajo del borde externo del tendon del biceps, haciéndose sub-cutáneo.

En su trayecto á lo largo del brazo da : 1.° *Los ramos del córaco-braquial* en número de dos : uno *superior*, que penetra en el músculo por su parte superior, y va á situarse en la porcion corta del biceps, y otro *inferior*, que en algunos individuos, después de haber suministrado un cierto número de filetes al córaco-braquial, se abraza al tronco del músculo cutáneo.

2.° Los *ramos del músculo biceps* son muy numerosos, y algunas veces se les ve nacer de un tronco comun, en cuyo caso parece ser una rama de bifurcacion del músculo cutáneo. Uno de estos ramos atraviesa el biceps, se dirige trasversalmente hácia afuera y gana la articulacion del codo, á la que está destinado.

3.° Los *ramos del músculo braquial anterior* nacen casi siempre de un tronco comun voluminoso, que parece igualmente una rama de bifurcacion del nervio, y ha disminuido en su mitad, después que ha provisto á los ramos del biceps; mientras que estos últimos penetran en el músculo por su cara posterior, los ramos del braquial anterior se introducen en ellos por su cara anterior.

Después de haber originado todas estas ramas musculares, el músculo cutáneo, reducido á la cuarta ó quinta parte de su volúmen, queda destinado enteramente á la piel; marcha verticalmente hácia abajo, por delante de la articulacion del codo y detrás de la vena mediana cefálica, dividiéndose en dos ramos terminales, á saber : uno *interno*, que costea el lado interno, y otro *externo*, que se dirige á lo largo del lado externo de la vena radial.

Estos dos ramos, que durante su trayecto en el antebrazo son intermediarios á la aponeurósis anti-braquial y á la fascia superficialis, se extienden gradualmente por los filetes cutáneos que se desprenden de ellas, y se terminan de la manera siguiente :

1.° El *ramo externo* se hace dorsal, pudiéndosele seguir hasta la piel que reviste el carpo.

2.° El *ramo interno* tiene una distribucion mas extensa; se anastomosa con un ramo del nervio radial en la parte inferior del antebrazo, y da un *ramo profundo ó articular*, que se divide en muchos filetes, para rodear la arteria radial. Uno de estos filetes se esparce en filamentos, que penetran en la articulacion radio-carpiana por su parte anterior; los otros acompañan á la arteria radial en su trayecto oblicuo sobre el lado externo del carpo, y se diseminan en seguida para terminarse en la parte posterior de la sinovial de la articulacion radio-carpiana. El ramo interno, después de haber suministrado esta rama articular tan notable (2), se coloca por

(1) Acontece con frecuencia no atravesar el músculo cutáneo al músculo córaco-braquial.

(2) En un sugeto los filetes articulares presentaban, en su parte lateral, engrosamien-

delante de los tendones de los músculos, extensor corto y abductor largo del pulgar, al encuentro de la rama correspondiente del nervio radial y sobre un plano mas superficial, dividiéndose en muchos ramos, que son destinados á la piel de la eminencia hipotenar. Uno de ellos, que costea el lado externo de esta eminencia, puede seguirse hasta la piel que reviste la primera falange del pulgar.

Variedades del nervio músculo cutáneo.

Variedades. Cuando el nervio músculo-cutáneo no atraviesa al córaco-braquial, queda adherido al mediano, y aun algunas veces confundido con él hasta la parte media del brazo. En este caso el nervio del músculo córaco-braquial nace del tronco comun, formado por el mediano y el músculo-cutáneo, presentando este, luego que se ha separado del primero, su distribucion acostumbrada.

Un discípulo me mostró cierto dia una disposicion mas notable; en ella no se hallaba el nervio músculo-cutáneo manifiesto, y las ramas, ordinariamente originadas por él, nacian sucesivamente del mediano en el órden siguiente: 1.° el nervio del músculo córaco-braquial, nervio de trayecto recurrente, que después de haberse desprendido formando un ángulo agudo, se dirigia directamente de abajo arriba; 2.° el nervio del músculo biceps, que se desprendia un poco mas abajo que el precedente, y penetraba en él de la manera acostumbrada; y 3.° una rama mas voluminosa, que nacia del nervio mediano, al nivel de la union del tercio medio con el inferior del brazo, y se introducia entre el músculo biceps y el braquial anterior, dividiéndose en dos ramos, de los cuales uno constituia el nervio del músculo braquial anterior, y otro el ramo cutáneo del nervio músculo-cutáneo. Este era, pues, originado por el tronco del nervio mediano.

Resúmen. El músculo cutáneo da: 1.° *ramos musculares* destinados exclusivamente al coraco-braquial, al biceps y al braquial anterior. La seccion de este nervio paralizaria, pues, el movimiento de flexion del antebrazo con el brazo; 2.° *ramos cutáneos* en la piel del lado externo de la circunferencia del antebrazo y en la del mismo de la mano; y 3.° *ramas articulares* á la muñeca y al codo. Siendo el músculo cutáneo una division de la raíz externa del nervio mediano, su tendencia á unirse con este se explica por su orígen.

Nervio mediano.

El *nervio mediano*, que es una de las ramas terminales mas importantes y voluminosas del plexo braquial, nace de este por dos raíces muy distintas entre el nervio músculo-cutáneo, que está hácia fuera, y el cubital, que está hácia dentro (1). La raíz interna procede de un tronco comun al mediano, al cubital y al braquial cutáneo interno. La externa

tos gangliformes en todo semejantes á los que se encuentran en los filetes cutáneos de la palma de la mano; y los articulares ofrecen, por otra parte, casi constantemente el aspecto pardusco de los nervios de la vida orgánica.

(1) Estas dos raices del mediano, unidas á los nervios músculo-cutáneo y cubital, representan muy exactamente una M mayúscula, y no es raro encontrar para el mediano una tercera raíz interna.

viene de otro tronco comun al mediano y al músculo-cutáneo. Por medio de estas dos raíces pasa la arteria axilar.

El tronco que resulta de la reunion de estas dos raíces se encuentra situado hácia dentro de la arteria axilar; este nervio, excavado al principio en forma de canal para recibir el semicilindro interno de la arteria, se replega bien pronto sobre sí mismo para formar un cordon redondeado; se dirige después verticalmente hácia abajo, gana la parte media y anterior de la articulacion del codo, y se introduce en el espesor de los músculos de la region anterior del antebrazo, pasando por detrás del ligamento anular del carpo para ocupar la palma de la mano, donde se termina, dividiéndose en seis ramas. Estudiarémos este nervio en el brazo, antebrazo y mano.

A. Porcion humeral del mediano.

El nervio mediano, rectilíneo y vertical al brazo y satélite de la arteria humeral, se dirige algo oblicuamente hácia abajo, adelante y afuera para ganar la parte media y anterior de la articulacion del codo.

Relaciones. Es sub-aponeurótico *hácia dentro*, de tal manera, que estando el brazo separado del cuerpo y el antebrazo extendido sobre el brazo, el mediano eleva la piel á la manera de una cuerda tirante, muy manifiesta en las personas enflaquecidas.

Hácia afuera corresponde primeramente al córaco-braquial, y después es recibido en la especie de canal que forma el borde interno del biceps con el braquial anterior.

Adelante se halla oculto por el borde interno del biceps, que le deja al descubierto en las personas delgadas.

Atrás está en relacion con el nervio cubital, y después con el músculo braquial anterior.

Sus *relaciones con la arteria humeral* son tanto mas importantes de conocer cuanto que sirven comunmente de guia en la ligadura de este vaso. Situado al principio fuera de la arteria axilar, y después fuera tambien de la humeral, luego que ha llegado á la union del tercio superior con los dos inferiores del brazo, se sitúa delante de esta última arteria, que costea y cubre hasta tres centímetros del pliegue del codo; aquí cruza ligeramente á esta arteria de tal manera, que se encuentra situado á cuatro milímetros próximamente hácia dentro de este vaso (1). Importancia de sus relaciones con la arteria humeral.

Las relaciones del nervio mediano con los otros son las siguientes: el braquial cutáneo interno le costea por dentro; al principio inmediatamente, luego separado de él por la aponeurósis humeral.

El nervio cubital recorre á lo largo su lado posterior en el tercio superior del brazo, después se separa de manera, que los dos nervios interceptan un espacio triangular, cuya base está hácia abajo y el vertice hácia arriba.

(1) He presenciado un caso, en el cual el nervio mediano, en lugar de pasar por delante de la arteria, lo hacia por detrás. Este caso se ha presentado muchas veces en las operaciones de medicina operatoria durante el último otoño: tambien lo he visto situado en el espesor de la porcion interna del músculo braquial anterior.

El nervio mediano no suministra rama alguna á lo largo del brazo, fuera del caso excepcional, en que está confundido con el músculo-cutáneo.

B. Porcion antibraquial del mediano.

En el pliegue del brazo, el mediano, así como la arteria braquial, hácia dentro de la cual se halla ordinariamente situado, es subyacente á la expansion aponeurótica del biceps, y se encuentra separado de la articulacion del codo por el músculo braquial anterior.

Atraviesa casi siempre el pronador redondo de tal manera, que no deja detrás de él sino una pequeña lengüeta de este músculo (1); después se sitúa entre el flexor sublime y el profundo de los dedos, al nivel de la línea celulosa que separa á este último del flexor largo, propio del pulgar; en la parte inferior del antebrazo costea el lado externo del flexor sublime; aquí se le podria fácilmente poner al descubierto entre el tendon del palmar delgado, que está dentro, y el del radial anterior, que está fuera. He visto á este nervio atravesar la parte superior del flexor sublime, que le formaba una especie de vaina. En su trayecto, entre los dos flexores, el nervio mediano es costeado por una arteria, que muchas veces falta, ó solo se la encuentra en estado de vestigio; pero cuando existe, es algunas veces tan voluminosa como la arteria cubital de que proviene; esta es la *arteria del nervio mediano.*

Ramas. Las ramas colaterales suministradas para la porcion antibraquial del nervio mediano son todas musculares, á excepcion de la *palmar cutánea*, que nace en la parte inferior del antebrazo; surten á todos los músculos de la region anterior del antebrazo, á excepcion del cubital anterior y de la mitad interna del flexor profundo, que es animado por el nervio cubital. Finalmente, todos, a excepcion del palmar cutáneo, nacen inmediatos al pliegue del codo.

1.° El *ramo superior del pronador redondo* se desprende de la parte anterior del mediano, un poco por encima de la articulacion del codo, dirigiéndose verticalmente abajo para penetrar en el espesor del músculo. Tambien se destacan de este ramo muchos *filetes articulares,* que se dirigen de delante atrás, rodean el extremo de la arteria braquial y el principio de la cubital y radial, forman una asa de concavidad superior en el ángulo de bifurcacion de la braquial, y penetran en la articulacion del codo.

Los otros ramos colaterales del mediano se desprenden todos de la parte posterior del nervio, y son: la *rama de los músculos de la capa superficial*, y la *rama de los músculos de la capa profunda.*

2.° La *rama de los músculos de la capa superficial*, que nace al ni-

(1) En un caso en que las inserciones humerales del pronador redondo estaban tan elevadas como las del flexor largo, el mediano atravesaba la parte superior del primero y se situaba entre el braquial anterior y el mismo, que le cubria tambien en el pliegue del codo; además, la division de la arteria humeral en radial y cubital tenia lugar en la parte media del brazo, y la cubital, adherida al nervio mediano, afectaba las mismas relaciones que la humeral en los casos ordinarios.

vel de la articulacion del codo, y se distribuye en seguida en muchos ramos, que van á parar al *pronador redondo*, al *radial anterior*, al *palmar delgado* y al *flexor sublime*. Los filetes, destinados á la parte superior de este, son notables por su tenuidad y su direccion ascendente y como reflejada por debajo de la epitróclea: el nervio mediano, independientemente de estos filetes ascendentes que pertenecen á la parte superior del músculo, suministra al flexor sublime dos ó tres ramos, que se desprenden sucesivamente del mediano, un poco por debajo del pliegue del codo.

3.° La *rama de los músculos de la capa profunda* es voluminosa y se esparce inmediatamente en muchos ramos, á saber: uno *externo*, destinado al músculo *flexor largo propio del pulgar*, al cual penetra por su extremidad superior; dos *internos*, que se introducen en el *flexor profundo de los dedos*, y que pertenecen solo á la mitad externa, es decir, á los dos hacecillos externos de este músculo, recibiendo la otra mitad, ó los dos hacecillos internos, sus nervios del cubital (1); y uno *medio*, ó *nervio inter-óseo*, que merece particular descripcion.

El *nervio inter-óseo ó nervio del pronador cuadrado*, satélite de la arteria inter-ósea anterior, se conduce verticalmente hácia abajo por delante del ligamento inter-óseo, en la línea celular que separa el flexor profundo del flexor largo propio del pulgar, á los cuales suministra muchos filetes; cuando llega al borde superior del pronador cuadrado, el nervio inter-óseo pasa por detrás de él, dividiéndose en un gran número de filetes, de los que unos penetran en este músculo de atrás adelante, mientras que los otros se dirigen hácia abajo para establecerse en la parte inferior del mismo. He visto al nervio inter-óseo perforar el ligamento del mismo nombre, detrás del músculo pronador cuadrado, aparecer un instante sobre la cara posterior de este ligamento para atravesarle nuevamente de atrás adelante y penetrar en el expresado músculo pronador cuadrado.

4.° La *rama cutánea palmar*, que se desprende del mediano en la union de los tres cuartos superiores con el cuarto inferior del antebrazo, costea el nervio mediano, y se divide en dos ramos, uno externo, y otro interno, que atraviesan la aponeurósis antibraquial, inmediatamente por encima del ligamento anular del carpo. El *ramo externo*, mas pequeño, cruza oblicuamente el tendon del músculo radial, y va á situarse en la piel que reviste la eminencia ténar; el *ramo interno*, mas considerable, desciende verticalmente por delante del ligamento anular y por debajo de la piel, de la cual se separa por una capa de tejido adiposo, y se pierde en la piel de la mano mucho mas pronto de lo que pareceria anunciarlo su volúmen (2), y apenas se le puede seguir hasta la parte media de la palma de la mano.

(1) Se siguen todas las ramas profundas hasta el periostio de los huesos del antebrazo.

(2) Esta disposicion, es decir, la prontitud de terminacion, es comun á todos los nervios del sentimiento, los cuales se pierden las mas de las veces casi inmediatamente en la piel; es inversa de la de los nervios del movimiento, que recorren, al contrario, un trayecto muy largo en el estado filamentoso antes de perderse en los músculos.

C. Porcion palmar y digital del mediano.

El nervio mediano, pasando por detrás del ligamento anular del carpo, se ensancha y aplasta considerablemente, y aun podria decirse que aumenta gradualmente de volúmen. Apenas ha pasado el ligamento, se aplasta nuevamente, dividiéndose en dos ramas, la una interna, y la otra externa, que se subdividen después de este modo: la interna en dos, y la externa en cuatro ramas; en suma, seis ramas terminales.

Ramas terminales del mediano. De las seis ramas terminales del mediano, una sola es muscular y está destinada á los músculos de la eminencia ténar; y las cinco restantes lo son á los tegumentos de los dedos, con los cuales forman los nervios colaterales palmares.

1.ª *Rama ó rama de los músculos del ténar.* Esta rama es recurrente; nacida delante del mediano, se sitúa arriba y afuera, formando una curvatura horizontal de concavidad superior, atraviesa las capas superficiales del músculo flexor corto, da inmediatamente un ramo descendente para este músculo, continúa su trayecto ascendente, y se distribuye casi por igual entre el abductor corto y el oponente.

2.ª *Rama ó rama colateral externa del pulgar* (1). Se dirige oblicuamente abajo y afuera, y luego que se ha colocado dentro del tendon del flexor largo propio del pulgar, cruza la articulacion metacarpo-falángea para situarse al lado externo de la cara anterior del pulgar, fuera del tendon del flexor largo, y llega de este modo hasta la falange ungular; entonces se divide en dos ramos: uno *dorsal ó de la uña*, propiamente dicho, que rodea el borde de la falange, y se desparrama para distribuirse en el dérmis sub-ungular, y otro *palmar*, que se esparce por la piel que reviste el pulpejo de los dedos. Algunos de estos últimos filetes se contornean al rededor de la extremidad inferior de la falange ungular para distribuirse en el dérmis sub-ungular. Ninguno de estos filetes termina anastomosándose con el ramo colateral interno.

3.ª *Rama ó nervio colateral interno del pulgar.* Menos oblicua y mas voluminosa que la anterior, marcha al primer espacio inter-óseo, por delante del músculo abductor del pulgar, y viene á situarse al lado interno del plano anterior del pulgar, á lo largo del tendon del flexor mayor de este dedo, y termina como la precedente. Esta rama suministra un ramo al músculo abductor del pulgar.

4.ª *Rama ó nervio colateral externo del índice.* Esta rama, que viene algunas veces de un tronco comun á la precedente, marcha del mismo modo al primer espacio inter-óseo por delante del abductor del pulgar, á lo largo del lado externo del primer músculo lumbrical, al cual da un filete, dividiéndose en dos ramos, uno *dorsal* y otro *palmar*: 1.° el *ramo dorsal*, mas pequeño, se dirige atrás y abajo, á lo largo del borde externo de la primera falange, se une al ramo colateral dorsal, suministrado por el nervio radial, y gana la cara posterior de la segunda falange, terminándose en la tercera á inmediacion de la uña; 2.° el *ramo palmar*,

(1) La he visto nacer después de la tercera rama, en un plano anterior, de tal manera, que cruzaba esta tercera rama en su origen.

que es la verdadera continuacion del tronco, se conduce como los anteriores, sin anastomosarse en manera alguna con el ramo colateral interno.

5.ª *Rama ó tronco comun de los nervios colateral interno del índice* y *colateral externo del medio.* Se dirige verticalmente hácia abajo, por delante del segundo espacio inter-óseo, en la parte media, del cual se divide en dos ramos, que van á formar, uno el *colateral interno del índice*, y otro el *colateral externo del medio.* Estos nervios colaterales se dividen, por otra parte, como los anteriores en ramo dorsal y en ramo palmar, y este, cuando llega á la última falange, se subdivide en ramo sub-ungular y en ramo del pulpejo del dedo. Esta quinta rama da, antes de su bifurcacion, un filete al segundo músculo lumbrical.

6.ª *Rama ó tronco comun de las ramas colaterales interna del medio* y *externa del anular.* Ligeramente oblicua hácia dentro, pasa por delante del tercer espacio inter-óseo, conduciéndose del mismo modo que la anterior; suministra algunas veces, antes de su bifurcacion, un filete al tercer músculo lumbrical, y recibe constantemente otro anastomótico del nervio cubital. La bifurcacion de esta sexta rama tiene lugar un poco por debajo del nivel de las articulaciones metacarpo-falangianas.

Relaciones. Las relaciones de la porcion palmar y digital del nervio mediano son las siguientes:

1.° Detrás del ligamento anular anterior del carpo el nervio mediano está situado hácia fuera de los tendones del músculo flexor superficial y por delante de los del flexor profundo; del mismo modo que los tendones con que se confunde, á primera vista, este nervio se halla revestido de delante atrás por la sinovial.

2.° En la *palma de la mano* se halla cubierto por la aponeurósis palmar y situado delante de los tendones flexores. El arco palmar superficial, que le es anterior, corta perpendicularmente sus tres ramas internas.

3.° Los *nervios colaterales de los dedos* son satélites de los vasos colaterales, y salen con ellos de la palma de la mano en el intervalo de las articulaciones metacarpo-falángeas. De la misma manera que los vasos, dentro de los cuales están situados, estos nervios ocupan los lados de la cara palmar de los dedos, adentro y afuera de la corredera tendinosa.

Resúmen. Resulta de lo anteriormente expuesto: 1.° que el mediano no suministra ningun filete al brazo; 2.° que en el antebrazo no da ningun nervio á la piel, y sí á todos los músculos de la region anterior del antebrazo, á excepcion del cubital anterior y mitad interna del flexor profundo, cuyos nervios verémos los recibe del cubital; que á la mano suministra: 1.° todos los nervios cutáneos de su palma, los colaterales cutáneos de los tres primeros dedos, pulgar, índice y medio y el colateral externo cutáneo del anular; 2.° los nervios musculares de la region ténar, los de los músculos lumbricales externos y algunas veces el del tercer lumbrical.

Nervio cubital.

El nervio cubital, un poco menos voluminoso que el precedente, detrás del cual se halla situado, nace de un tronco que le es comun con la ra-

ma interna de orígen del mediano, y el braquial cutáneo interno se dirige verticalmente hácia abajo detrás del nervio mediano, al cual es contiguo en un principio, aunque se separa bien pronto, volviéndose un poco hácia atrás, mientras que el mediano se dirige adelante y afuera, atraviesa las fibras superiores del vasto interno del triceps braquial y se establece en la vaina de este músculo, detrás de la aponeurósis inter-muscular. Este nervio gana así el canal que separa la epitróclea del olécránon, pasando entre la insercion olecraniana y la epitrocleal del músculo cubital anterior, se refleja de atrás adelante sobre este canal, y luego sobre el lado interno de la apófisis coronóide del cúbito; haciéndose anterior después de esta reflexion, se dirige verticalmente hácia abajo, entre el músculo cubital anterior y el músculo flexor profundo de los dedos, y gana la palma de la mano, donde se termina dividiéndose. Del mismo modo que para el nervio mediano, distinguirémos en este una porcion humeral, otra antibraquial y una palmar y digital.

A. *Porcion humeral del cubital.*

La relacion mas importante de este nervio á lo largo del brazo es la que presenta en su parte superior con el nervio medio y con la arteria humeral. En la parte superior del brazo costea el lado interno de la arteria, mientras que el nervio mediano se encuentra situado delante de este vaso; ó mas bien, en esta region la arteria es intermediaria al nervio mediano y al cubital; por manera que para descubrir la arteria inmediatamente debajo del hueco del sobaco, basta separar el nervio mediano del cubital.

El cubital no da rama alguna al brazo; el error de los anatómicos, que han propuesto lo contrario, proviene de que la rama del vasto interno, procedente del radial, se adhiere al nervio cubital en gran parte de su trayecto, aunque parecerá á primera vista que se desprende de él.

B. *Porcion antibraquial del cubital.*

El nervio cubital, cubierto por el cuerpo carnoso del músculo cubital anterior, que lo separa de la piel, se hace sub-aponeurótico á falta de sus fibras carnosas, y se le ve al nivel de los tres cuartos inferiores del antebrazo, en el espacio celuloso que separa el tendon del cubital anterior, que está hácia dentro, de los del flexor sublime, que se hallan afuera.

Su relacion con la arteria cubital es notable. Esta arteria describe un trayecto curvilíneo para venir á situarse al lado externo del nervio; pero este y la arteria no son contiguos sino en el tercio inferior del antebrazo, pues en los dos superiores están separados por un intervalo bastante considerable.

Las *ramas* son muy numerosas.

Ramas que suministra el nervio cubital en el antebrazo.

1.° Entre la epitróclea y el olécranon, el nervio cubital da muchos *filetes articulares*, muy tenues, que penetran en la articulacion del codo; suministra tambien los *ramos del músculo cubital anterior*, de los que uno, muy considerable, puede ser seguido hasta la parte inferior del cuerpo carnoso de este músculo.

2.° El cubital da, después de su reflexion, el *ramo del músculo flexor*

profundo de los dedos, ramo que penetra desparramándose en el espesor de este músculo. Sus divisiones se extienden sobre la cara anterior del músculo antes de penetrarlo. Este ramo es exclusivamente destinado á las dos divisiones internas del flexor profundo, recibiendo las dos externas sus filetes del mediano.

3.° En la parte media del antebrazo da un pequeño ramo largo y delgado, que se desprende de la anterior del nervio, y se divide en dos filetes, que el uno sigue la arteria cubital (*filete de la arteria cubital*), y el otro atraviesa la aponeurósis antibraquial para anastomosarse con el nervio braquial cutáneo interno (*filete cutáneo anastomótico*).

4.° La *rama dorsal interna de la mano* es la mas voluminosa que da el cubital; por manera que puede considerársela como una de sus ramas de terminacion, y se halla exclusivamente destinada á la piel de la region dorsal de la mano. Nace en la union de los dos tercios superiores con el inferior del antebrazo, se dirige oblicuamente abajo, atrás y adentro, entre el cúbito, á quien cruza, y el músculo cubital anterior, no desembarazándose del tendon de este músculo, que está por encima, sino un poco sobre la pequeña cabeza del cúbito. Hácese vertical, se sitúa entre la piel y esta pequeña cabeza, sobre la cual puede comprimírsela, costea el lado interno del carpo, y se divide en dos *ramos dorsales*, *interno* y *externo*: el *primero*, mas pequeño, sigue el borde interno del quinto metacarpiano, y después el lado interno de la region dorsal del dedo pequeño, del cual forma el *colateral dorsal interno*; y el *externo*, mucho mas considerable, emite inmediatamente un pequeño *filete anastomótico*, que cruza oblicuamente los huesos metacarpianos para anastomosarse en la parte inferior del segundo espacio inter-óseo con una rama tambien oblicua del nervio radial; dirígese en seguida este ramo verticalmente abajo á lo largo del cuarto espacio inter-óseo, dividiéndose en dos ramos secundarios, que se subdividen tambien para ir á constituir las *colaterales dorsales*, á saber: la una, *la colateral externa del dedo pequeño y colateral interna del anular*, y la otra, *la colateral externa de este último y la interna del dedo medio*.

C. *Porcion palmar y digital del cubital.*

Vaina particular al nervio cubital.

El nervio cubital penetra en la palma de la mano, pasando, no simplemente por detrás del ligamento anular del carpo, sino dentro de una vaina particular, practicada á la parte interna de dicho ligamento, entre el pisiforme, que está hácia dentro, y el ganchoso, que está afuera; cuya vaina, que tapiza una sinovial, le es propia. La vaina de la arteria cubital se halla situada inmediatamente por delante de la nerviosa.

Tan luego como el nervio cubital franquea esta vaina, se divide en dos *ramas terminales*: una *superficial*, y otra *profunda*.

La *rama palmar superficial ó rama de los nervios colaterales palmares de los dedos* suministra inmediatamente una rama, que pasa por debajo del flexor corto del dedo pequeño, penetrándolo por su cara profunda, y se divide en el acto en dos ramos, *interno* y *externo*: el *primero*, mas pequeño, cruza oblicuamente los músculos de la region hipoténar, es sub-

yacente al músculo palmar cutáneo cuando existe, y gana el lado interno de la cara anterior del dedo pequeño, del que forma el *colateral interno palmar* (1); y el *segundo*, mas considerable, envia un filete de comunicacion al nervio mediano, y se bifurca para constituir el *colateral externo palmar del dedo pequeño* y el *interno* del anular.

Rama palmar profunda ó palmar muscular. Es un poco mas voluminosa que la superficial; inmediatamente que nace se refleja de dentro afuera por debajo del hueso ganchoso, y atraviesa el músculo flexor corto del dedo pequeño para penetrar profundamente en la palma de la mano, de suerte que para descubrirlo, hay que dividir todos los tendones de la region palmar.

En la palma de la mano describe esta rama una curva, de concavidad superior, situada por delante de los huesos metacarpianos, análoga y concéntrica al arco anterior profundo, que la cruza en ángulo agudo.

Ningun ramo nace de la concavidad de este arco, pero su convexidad suministra un gran número en el órden siguiente:

1.° Tres ramos al pasar entre el pisiforme y el ganchoso para los *tres músculos de la eminencia hipoténar*, á saber: el abductor, flexor y oponente.

2.° Dos filetes descendentes muy notables, que proveen á los *dos últimos inter-óseos palmares*, y terminan en los *dos lumbricales mas internos*, pues á los dos lumbricales externos, y á veces al tercero, los surte el nervio mediano.

3.° *Tres ramos perforantes*, que se dirigen directamente de adelante atrás entre las extremidades superiores de los huesos metacarpianos; dan algunos ramos á los músculos inter-óseos palmares, marchan dentro de la línea celulosa que separa el inter-óseo dorsal del palmar, surten á el inter-óseo dorsal correspondiente, y terminan anastomosándose con los ramos colaterales dorsales, suministrados, ora por el cubital, ora por el radial.

4.° Podemos considerar como divisiones terminales de la rama profunda: 1.° dos ramos destinados á las dos porciones del músculo *adductor* del pulgar (2); 2.° el ramo del primer inter-óseo dorsal, el cual da un filete al adductor del pulgar, que lo penetra por su borde inferior.

Resúmen. Resulta de lo que precede que el nervio cubital no suministra ninguna rama al brazo; pero al antebrazo da: 1.° ramas musculares destinadas al cubital anterior y á la mitad interna del flexor profundo; y 2.° un filete cutáneo, que se anastomosa con el braquial cutáneo interno. A la mano le suministra: 1.° una *rama dorsal cutánea*, de la que se desprenden los nervios colaterales dorsales del dedo pequeño, del anu-

(1) He notado que provee al músculo palmar cuando existe.

(2) Téngase presente que hemos considerado (véase *Miologia*) como perteneciente al adductor corto del pulgar toda la porcion del flexor corto de los autores, que está hácia dentro del tendon del flexor largo propio del pulgar, ó en otros términos, toda la porcion que se inserta al hueso sesamoideo interno de la articulacion metacarpo-falangiana. La distribucion de los nervios viene en apoyo de mi opinion, porque el flexor corto del pulgar recibe del mediano, mientras que las dos cabezas del adductor reciben del cubital.

lar y el colateral interno del dedo medio; 2.° otra *rama palmar cutánea*, que da los dos colaterales palmares del dedo pequeño y el interno del anular; y 3.° una *rama palmar muscular*, que surte á los tres músculos de la eminencia hipoténar y á todos los inter-óseos, entre los cuales podemos comprender al adductor del pulgar (1) y á los dos lumbricales internos.

Nervio radial.

Distribucion general del nervio radial.

El *nervio radial*, que es la mas voluminosa de las ramas del plexo braquial, se halla destinada : 1.° al músculo triceps braquial, á los de la region posterior y externa del antebrazo, y por consiguiente á los extensores de este último, de la mano y de los dedos; y 2.° á la piel del brazo, del antebrazo y de la mano. El radial es tambien un nervio músculo-cutáneo.

Orígen del nervio radial.

Nace á la vez de los cinco pares que constituyen el plexo braquial, por un tronco comun al nervio axilar, y se desprende del plexo en un plano posterior al nervio cubital, al cual se halla adherido. Apenas nace, se dirige abajo, atrás y afuera por delante de los tendones reunidos del gran dorsal y redondo mayor, para ganar el canal humeral, en el que se introduce pasando entre las porciones larga é interna del triceps braquial, recorre en toda su extension dicho canal, donde se le encuentra en relacion con la arteria y vena humerales profundas. Hácese externo y anterior al salir de este canal, es decir, en la reunion de los dos tercios superiores con el inferior del húmero, y se dirige verticalmente abajo entre el supinador largo y el braquial anterior, después entre este y el primer radial externo, cruza la articulacion del codo, pasa por delante de la pequeña cabeza del húmero y extremidad superior del radio, y termina bifurcándose.

Sus relaciones con la arteria radial

En todo su trayecto, á lo largo del antebrazo, se halla situado hácia fuera de la arteria radial, del mismo modo que el nervio cubital lo está hácia dentro de la cubital. Los nervios del antebrazo se hallan mas apartados que las arterias del eje del miembro.

Ramas colaterales.

En su trayecto á lo largo del brazo y del antebrazo, que en el primero hace inflexiones á manera de una espiral, y en el segundo es directo, el nervio radial da un gran número de ramos colaterales en el órden siguiente:

A. *Ramos que suministra el radial antes de introducirse en el canal humeral*, son estos :

1.° *Un ramo cutáneo braquial interno*, que atraviesa la aponeurósis, que lo cubre en su principio para unirse á la piel y dividirse en dos filetes, que se dirigen oblicuamente atrás, y puede seguírseles hasta el olécranon.

2.° *Numerosos ramos considerables á la porcion larga del triceps*, de los cuales el mas superior es recurrente, y puede seguírsele hasta las in-

(1) Es muy justo considerar al adductor del pulgar como el primer inter-óseo palmar, que, por las circunstancias relativas al poderoso movimiento de adduccion, se inserta en el tercer metacarpiano.

serciones escapulares del músculo, y otro ramo descendente muy voluminoso, que se le sigue hasta el olécranon.

3.° *Un ramo al vasto interno.* Una division de este ramo, bastante considerable, sigue el borde interno del húmero por delante del vasto interno del triceps humeral penetrando á este músculo cerca de la articulacion del codo.

B. *Ramos suministrados por el nervio radial al salir del canal humeral*, á saber:

1.° *El ramo cutáneo braquial externo.* Nervio muy considerable, que atraviesa las fibras musculares del triceps y la aponeurósis humeral para abrazarse inmediatamente á la piel de la region externa del brazo, se dirige oblicuamente hácia atrás, y se divide en numerosos filetes, que proveen á la piel de la region posterior del antebrazo, y se les pueden seguir hasta el carpo.

2.° *El ramo del vasto externo y del ancóneo*, tan notable por su longitud, se coloca entre el vasto externo y la porcion larga del triceps humeral, surte al primero de estos músculos, se dirige verticalmente abajo, y penetra en el espesor del ancóneo, pudiéndosele seguir hasta su parte inferior.

Todos estos ramos ofrecen de notable que nacen, á corta diferencia, de la misma altura, es decir, cerca de la articulacion escápulo-humeral, y marchan abrazados al tronco del nervio radial.

C. *Ramos colaterales suministrados por el nervio radial en el antebrazo*, son estos: los ramos del *supinador largo* y los del *primer radial externo*, á los cuales penetran por su parte superior y cara interna.

Ramas terminales del nervio radial.

Bifurcacion del nervio radial.

Reducido á la mitad y aun á menos de su volúmen por la emision sucesiva de los ramos precedentes, se divide este nervio por delante de la articulacion del codo en dos ramas desiguales: una *profunda, muscular ó antibraquial*, y otra *superficial, cutánea ó digital.*

A. La primera de estas ramas, que es la mas considerable, da inmediatamente el *ramo del músculo segundo radial externo*, que se encuentra verticalmente por delante de él y en el cual se oculta pronto. En seguida que da este ramo, se aplana, atraviesa el supinador corto, lo surte de ramos (*ramos del supinador corto*), y en su espesor y al rededor del radio se contornea en espiral muy oblicuamente; hácese superior, y al emerger de dicho músculo, se divide en numerosos ramos divergentes, de los que unos están destinados á la capa superficial, y otros á la profunda de los músculos de la region posterior del antebrazo.

Los ramos que da á la capa superficial son: 1.° *los ramos del extensor comun de los dedos*, muy numerosos y divergentes, de los que los superiores son recurrentes; 2.° *el ramo del extensor del dedo pequeño;* y 3.° *el ramo del cubital posterior;* todos estos ramos nacen de un tronco comun, y penetran los músculos por su cara profunda.

Los *ramos de la capa profunda* proceden de un tronco comun, que puede considerársele como la continuacion de la rama muscular extre-

madamente disminuida; dicho tronco se dirige verticalmente abajo entre las capas superficial y profunda, y se oculta entre los músculos abductor largo y extensor corto del pulgar, por una parte, y el extensor largo del mismo dedo, por otra, adhiérese al ligamento inter-óseo y da dos ramos al *extensor largo propio del pulgar*, de los cuales, el primero penetra por su cara superficial, y el segundo por la profunda; da otro ramito al extensor propio del índice, que se introduce por su borde externo, suministrando además el nervio del músculo *abductor largo* y el del *extensor corto del pulgar.*

Por último, reducida á un ramo extremadamente delgado, la rama muscular del nervio radial se coloca en el canal de los tendones del extensor comun por debajo de ellos, se adhiere al periostio, y atravesando el carpo, se abre en una multitud de *filetes articulares*, que penetran en las articulaciones radio-carpianas, carpianas y carpo-metacarpianas. En esta última parte de su trayecto, el nervio es grisáceo, grueso y como nudoso, disposicion que es comun á todos los nervios articulares.

B. *Rama superficial, cutánea ó digital*, enteramente destinada á la piel, forma la *rama dorsal externa de la mano.* De un volúmen menor que la mitad del de la rama muscular, se dirige verticalmente abajo entre el supinador largo y el primer radial externo, hácia fuera de la arteria radial que costea; cuando llega á la parte media del antebrazo, se oculta por debajo del tendon del supinador largo, cuyo borde externo rodea; subaponeurótica al principio, se hace después sub-cutánea atravesando la aponeurósis, dirígese verticalmente abajo, y cuando llega á una pulgada y media por encima de la apófisis estilóides del radio, se divide en dos ramos, uno *externo* y otro *interno.*

El *ramo externo*, que es el mas pequeño, rodea la parte externa de la apófisis estilóides del radio, el borde externo del carpo, del primer metacarpiano, de la primera y segunda falange del pulgar, terminándose en el tejido cutáneo sub-ungular; es el nervio colateral externo del dorsal del pulgar.

El ramo *interno*, mucho mas voluminoso, se dirige oblicuamente detrás del radio, cruza los tendones del abductor largo y extensor corto del pulgar, y se divide en tres ramos secundarios, que son sucesivamente de fuera adentro: el *colateral dorsal interno del pulgar*, y los *colaterales dorsales externo é interno del índice.*

Resúmen. Resulta de la precedente descripcion que el nervio radial suministra: 1.° al *brazo, dos ramos cutáneos*: uno interno, que es el mas pequeño, y otro externo, mucho mas considerable, que lo he podido seguir hasta el carpo; y *ramos musculares* á las tres porciones del triceps braquial y ancóneo; 2.° al *antebrazo, ramas musculares,* á todos los músculos de las capas profunda y superficial de la region posterior, y á todos los de la region externa; y 3.° á la *mano*, ramos cutáneos, que son los colaterales dorsales del pulgar y del índice.

Hemos visto, en la descripcion del nervio cubital, que este nervio suministra las colaterales dorsales de los otros dedos.

Resúmen de la distribucion de los nervios del plexo braquial.

La descripcion anterior establece que el plexo braquial provee á la piel, á los músculos y á las articulaciones de los miembros torácicos, comprendiendo en ellas el hombro; en resúmen: 1.° ramas musculares; y 2.° ramas cutáneas.

A. *Ramas musculares.* Por sus *ramas colaterales*, el plexo braquial provee á los escalenos y á todos los músculos que mueven el hombro, escepto el trapecio, que recibe sus ramos del plexo cervical y del accesorio de Willis; por sus *ramas terminales* surte á todos los músculos del brazo, del antebrazo y de la mano.

1.° *Nervios de los músculos que mueven el hombro.* Cada uno de estos músculos recibe un nervio particular; por manera que se encuentra independientemente de los filetes nerviosos de los escalenos: 1.° el nervio del sub-clavio; 2.° el del angular; 3.° los del rombóide; y 4.° el del serrato mayor, conocido mas comunmente bajo el nombre de nervio mamario externo.

2.° *Nervios de los músculos que mueven el brazo.* Los músculos que mueven el brazo sobre el hombro, reciben igualmente los nervios del plexo braquial. Unas veces existe un solo nervio para cada músculo, y otras el mismo nervio suministra á dos, estos son: 1.° el nervio del gran dorsal, nervio colateral, que nace por debajo de la clavícula, generalmente descrito sin razon, como un ramo emanado del nervio infra-escapular; 2.° el nervio del redondo mayor que proviene del infra-escapular; 3.° el del pectoral mayor; 4.° el del pectoral menor; y 5.° el del deltóides ó nervio axilar, que anima al mismo tiempo al músculo redondo menor. Los músculos supra é infra-espinosos reciben tambien sus filetes de la rama del supra escapular (1).

3.° *Nervios de los músculos que mueven el antebrazo sobre el brazo.* Estos músculos son: 1.° los de la region anterior ó flexores, biceps, coraco-braquial y braquial anterior, los cuales reciben sus nervios del músculo cutáneo; y 2.° el único músculo de la region posterior, el triceps, que recibe exclusivamente sus nervios del radial. El nervio cubital no les da ningun filete.

4.° *Nervios de los músculos que mueven el radio sobre el cúbito, la mano y los dedos.* El nervio radial suministra á los músculos de la region posterior del antebrazo, á saber: 1.° *en la capa superficial*, extensores comunes, extensor propio del dedo pequeño y cubital posterior; y 2.° *en la capa profunda*, supinador corto, abductor largo, extensores largo y corto del pulgar y extensor del índice.

Los músculos de la region externa del antebrazo y el primero y segundo radial externos reciben sus ramos del mismo nervio radial.

(1) El redondo menor y el infra-espinoso se hallan además animados por dos ramas diferentes, á saber: el primero por una rama emanada del nervio axilar ó circunflejo, y el segundo por una del nervio supra-escapular; circunstancias que motivarian una descripcion distinta si no se vieran á los músculos compuestos, y aun algunas veces á los simples, recibir dos ó mas nervios distintos.

Los músculos de la region anterior del antebrazo reciben sus filetes nerviosos del mediano, á excepcion del cubital anterior y de la mitad interna del flexor profundo, que se los da el nervio cubital. El músculo flexor profundo, por una excepcion que no es muy rara en los músculos compuestos, recibe, pues, sus nervios de dos orígenes diferentes; de donde resulta que la seccion del nervio mediano paraliza los flexores del índice y del dedo medio, y la del cubital los del dedo pequeño y del anular.

5.° *Nervios de los músculos intrínsecos de la mano.* Se hallan estos músculos animados: 1.° los del ténar por el nervio mediano; 2.° los del hipoténar por el cubital; 3.° los dos lumbricales externos por este último nervio, y los dos internos por el cubital; y 4.° todos los inter-óseos, comprendiendo el adductor del pulgar, por este mismo nervio (1).

B. *Ramas cutáneas* (2).

1.° La piel que reviste la region externa del hombro anterior recibe sus nervios del plexo cervical, siendo estos los filetes supra-acromiales. A la region posterior del hombro la abastece el nervio circunflejo.

2.° Los filetes de los ramos cutáneos del nervio circunflejo y del ramo cutáneo radial animan la piel de la region externa del brazo; la de las regiones interna y anterior del mismo recibe sus filetes del ramo cutáneo braquial interno del radial, del accesorio del braquial cutáneo interno, que se anastomosa con el segundo nervio intercostal, y de un ramito procedente del braquial cutáneo interno y del ramo braquial del tercer nervio intercostal.

3.° La piel del antebrazo recibe sus filetes del braquial cutáneo interno, que se anastomosa con los filetes cutáneos emanados del radial, y además los del cubital y músculo cutáneo.

4.° La piel de la *region dorsal* de la mano y dedos reciben sus filetes, en los dos tercios externos de esta region, de la rama dorsal del nervio radial, y en su tercio interno de la dorsal del cubital (3).

(1) La distribucion de los nervios en los músculos de la mano atestiguan, pues, la aproximacion que he establecido (Véase *Miologia*) entre el adductor del pulgar y los demás inter-óseos. El adductor del pulgar no es otra cosa que un inter-óseo palmar, cuyas inserciones internas tienen lugar, no en el segundo metacarpiano, sino en el tercero. La extension ó importancia de los movimientos de adduccion del pulgar necesita esta trasposicion de inserciones. Existen, pues, cuatro inter-óseos dorsales y otros tantos inter-óseos palmares.

(2) Para conseguir una bella preparacion de los ramos cutáneos del miembro torácico, es necesario despojar á este miembro de la piel, ya invirtiéndola como cuando se desuella una anguila, ya practicando una incision longitudinal en la piel que reviste su lado externo. En ambos casos se debe levantar la aponeurósis con la piel. En el primero, que da un excelente resultado, la piel invertida figura una especie de guante, cuya superficie interna está formada por la epidérmica de la piel, y la externa por la profunda de la misma.

(3) Mientras que la distribucion de los nervios cutáneos palmares es constante, la de los cutáneos dorsales ofrece algunas variedades; así pues, se ve con frecuencia al nervio radial no suministrar mas que los colaterales dorsales del pulgar é índice, y el colateral dorsal externo del dedo medio, es decir, cinco colaterales dorsales, como el cubital, que da á su vez los colaterales dorsales de los dedos pequeños y anular, y el interno del medio. Pudiera decirse que no hay una perfecta solidaridad entre los ramos dorsales cutáneos que los nervios radial y cubital suministran á la mano.

La piel de la *region palmar* de la mano y dedos recibe sus filetes en los dos tercios externos del nervio mediano y en el interno del cubital, ó en rigor, el nervio mediano suministra, independientemente de los ramos cutáneos palmares, los colaterales palmares externo é interno del pulgar, del índice, del dedo medio y el externo del anular; y el cubital da los colaterales palmares externo é interno del dedo pequeño y el interno del anular.

Algunos de los ramos de terminacion de los nervios mediano, braquial cutáneo y músculo-cutáneo vienen á perderse á la piel de la parte superior de la palma de la mano.

Disposicion general de los nervios colaterales de los dedos.

Los nervios colaterales palmares de los dedos presentan de notable, que los ramos que suministran á la piel son, ú opuestos ó alternos, que cada rama se termina aisladamente esparciéndose á manera de pincel, que los ramos procedentes de las ramas internas jamás se anastomosan con los suministrados por las externas, y que las extremidades terminales de las ramas colaterales externa é interna solo se anastomosan entre sí en la pulpa de los dedos, aunque se difunden aisladamente, y proveen á la piel de la mano y á la que se halla situada por debajo de la uña.

Corpúsculos gangliformes de los nervios digitales palmares.

Los ramos que dan á la cara palmar de los dedos ofrecen una disposicion sumamente curiosa (1). Se hallan unidos por un filete muy delgado á los corpúsculos gangliformes de un blanco nacarado, opaco, aplastados, duros, de forma redondeada y del volúmen de un grano de mijo. Estos corpúsculos son numerosos, y se les encuentra en tanto aislados, como formando grupos.

Si se considera que estos cuerpos gangliformes ocupan la region palmar de la mano, y de ningun modo la dorsal, que existen tambien en la planta del pié, en los nervios que rodean las articulaciones, y por consiguiente en los nervios sometidos á las presiones habituales, como he tenido ocasion de verlos, al par que en un ramo intercostal que se reflejaba sobre la parte lateral del esternon, que se hallan tanto mas multiplicados cuanto mas encallecidas están las palmas de las manos, con razon se deberá juzgar á dichos cuerpos como un resultado de las presiones exteriores (2).

(1) Esta disposicion fué demostrada en uno de los concursos de ayudantes de anatomía de la Facultad por MM. Andral, sobrino, víctima de su celo por la ciencia; Camus y Lacroix habian preparado los nervios cutáneos de la mano.

(2) Las investigaciones se dirigen todavía á destruir semejante idea. M. Guitton, antiguo interno de los hospitales, ha demostrado estos cuerpos gangliformes en manos de fetos; y asegura que se hallan mas desarrollados proporcionalmente que en el adulto; cree además que son de naturaleza nerviosa y que se hallan en relacion con la sensibilidad tactil de la mano. Henle y Rolliker afirman tambien que son de naturaleza nerviosa.

De la análisis microscópica que ha hecho Pacini de estos corpúsculos, cuyo nombre llevan, resulta que el pedúnculo del corpúsculo es trasparente y se prolonga bajo una forma cónica en el interior, presentando su cuerpo una serie de cápsulas envainadas unas en otras; y en fin, que la mas central ofrece el aspecto de un conductito, que no parece diferenciarse del pediculo (Véase mas detalladamente la interesante *Memoria* de M. Denonvilliers sobre los corpúsculos de Pacini, *Arch. gen. de Médecine*, 1846).

Segun Henle y Kolliker, se ve en la cápsula central un líquido, en medio del cual

Ramas articulares, periósticas ú óseas.

Los filetes articulares son notables por su disposicion nudosa, como las ramas periósticas lo son por la tenuidad y longitud de su trayecto. Estas últimas no pueden verse con perfeccion, á no ser sobre miembros macerados en el ácido nítrico. Todos estos nervios periósticos y articulares deberian ser objeto de una particular descripcion.

Ramas anteriores de los nervios dorsales ó intercostales.

Preparacion. Averígüense con la precaucion posible los ramos cutáneos, que unos corresponden á los lados del esternon, y otros á la parte media de los espacios intercostales. Siérrese el esternon en la línea media, dividiendo en la blanca el abdómen. Sacrifíquese una mitad del torax, ó mas bien, fractúrense las costillas en su parte media, para poder estudiar los nervios de dentro afuera.

Las ramas anteriores de los nervios dorsales ó intercostales, en número de doce, se hallan destinadas á los músculos y piel de las paredes del torax y abdómen (1).

Estas ramas ofrecen á la vez una grande uniformidad y simplicidad de distribucion. Expondrémos primeramente sus caractéres comunes, y pasarémos á las particularidades que presentan cada una de ellas entre sí.

Caractéres comunes.

Separadas las ramas posteriores por el ligamento costo-trasversal superior, *las ramas anteriores de los nervios dorsales ó intercostales* aparecen bajo el aspecto de una cinta, que llega á la parte media del espacio intercostal correspondiente; en cuyo punto se encuentran situadas entre la pleura y la aponeurósis que continúa al músculo intercostal interno. Al salir del agujero de conjuncion, suministran uno ó dos filetes á los ganglios torácicos correspondientes del simpático; cuando han llegado á cierta distancia, se esconden entre los músculos intercostales interno y externo, marchando á la inmediacion del canal de la costilla que está por encima, sin alojarse en él, pues estas ramas son siempre subyacentes á los vasos intercostales.

A una distancia que es casi igual para todos los espacios, es decir, en la parte media del intervalo que separa la columna vertebral del esternon, dichas ramas se dividen en dos ramos: uno *intercostal*, y otro *perforante ó cutáneo.*

A. El *ramo intercostal ó músculo cutáneo* es la continuacion del tronco, del cual no se distingue á no ser por su menor volúmen. Sigue el borde

nada una fibra nerviosa primitiva, la cual pasa el pedículo, y proviene del tronco nervioso situado cerca del corpúsculo.

Añadiendo que se han encontrado corpúsculos de Pacini en los nervios del gran simpático, y particularmente en el mesenterio, en las inmediaciones del páncreas, pero no sé si agregar á estos corpúsculos las dilataciones ó nudos ganglíformes, de ningun modo pediculados, que frecuentemente he encontrado en los filetes nerviosos emanados del plexo solar.

(1) Haller no admite mas que once, porque considera, con razon, el duodécimo nervio dorsal como un par lumbar.

inferior de la costilla que está por encima, y después el del cartílago costal, colocándose algunas veces en su cara interna, y cuando llegan á la extremidad anterior del espacio intercostal, lo perfora de atrás adelante, costea el esternon, sobre el cual se inclina un poco hácia dentro, para reflejarse en seguida de dentro afuera, entre el pectoral mayor y la piel, en que se distribuye. Pueden llamar á estos filetes *filetes perforantes anteriores.* Al paso, la rama intercostal y ramo del mismo nombre, que es continuacion, dan un gran número de filetes. Vese con alguna frecuencia la rama intercostal dar hácia atrás un ramito que gana el borde superior de la costilla que está por debajo; cuando este ramo no existe, se halla reemplazado por una multitud de filetes, que afectan la misma distribucion, de los cuales muchos van tambien al espacio intercostal que está por debajo, ocupando oblicuamente la cara interna de la costilla; tambien se ven algunas veces pequeños filetes, destacados del borde superior del nervio, dirigirse sobre la cara interna de la costilla que está por encima y llegar al espacio intercostal superior. En fin, del borde inferior de la rama y ramo intercostal se desprenden incesantemente filetes, que se descomponen en filamentos, los cuales se doblan unos hácia atrás para formar arcos ó asas, de donde parten los filetes de terminacion. En ninguna parte se ven filetes tan largos y delgados, con la particularidad que recorren la mitad de un espacio intercostal sin disminuir de volúmen, siendo muchos de ellos evidentemente periósticos.

Separacion sucesiva de los filetes cuya reunion constituye la rama y ramo intercostales.

B. *Ramo perforante ó cutáneo.* Comunmente mas considerable que el intercostal, perfora muy oblicuamente el músculo intercostal externo, y después de un cierto trayecto entre este músculo y el serrato mayor, se divide en dos filetes: uno *anterior ó directo*, y otro *posterior ó reflejo:* 1.° el *filete anterior* se dirige horizontalmente de atrás adelante, hácese sub-cutáneo pasando entre las digitaciones del serrato mayor, por los ocho primeros nervios intercostales y por las cuatro últimas digitaciones del oblicuo mayor, adhiriéndose á la piel, en la que se esparce en un gran número de filetes, que se anastomosan, por lo regular, con los inmediatos de los pares situados superior é inferiormente; 2.° el *filete posterior ó reflejo* atraviesa inmediatamente el serrato y oblicuo mayores, doblándose en el acto sobre sí para dirigirse de adelante atrás, entre el gran dorsal y la piel, y después de un trayecto horizontal de una á dos pulgadas, se dobla nuevamente de atrás adelante para ir á esparcirse en la piel.

Caractéres propios de cada una de las ramas anteriores de los doce pares dorsales.

El nervio dorsal ó intercostal pertenece al plexo braquial.

Primer nervio dorsal ó intercostal. Este nervio, inmediatamente que sale del agujero de conjuncion cruzando en ángulo agudo el cuello de la primera costilla, va al plexo braquial, al cual corresponde. Su considerable volúmen le aproxima tanto mas á los últimos pares cervicales, cuanto le aleja de los otros once dorsales. El primer nervio dorsal no es intercostal sino por un pequeño ramo que da á la salida del agujero de conjuncion; este *ramo intercostal* se aplica á la cara inferior de la primera costilla,

cruzándola oblicuamente de atrás adelante para ganar de cierta manera la parte media del primer espacio intercostal, al nivel de la reunion de dicha costilla con su cartílago, inmediato al esternon; aquí atraviesa perpendicularmente dicho espacio como los demás pares intercostales, y se pierde en los músculos y en la piel.

Segundo nervio dorsal ó intercostal. Cruza oblicuamente la segunda costilla por fuera de su cuello para ganar el primer espacio intercostal, vuelve á cruzarla en la parte media de su longitud, á manera de una secante, y llegando al segundo espacio intercostal, se divide en dos ramos: el ramo *intercostal*, propiamente dicho, que sigue el borde inferior de la segunda costilla sin presentar nada de notable, y el *perforante ó cutáneo*, que merece una descripcion particular.

El *ramo perforante ó cutáneo*, destinado exclusivamente á la piel del brazo, es de un volúmen tan notable, que excede al de las otras ramas del mismo órden. Sale del torax al nivel de la parte media del segundo espacio intercostal, inmediatamente por debajo de la segunda costilla, perfora directamente este espacio, se dobla en ángulo recto sobre un arco aponeurótico, dirigiéndose de dentro á fuera, y se divide en el acto en dos ramúsculos de igual volúmen: uno *externo*, y otro *interno*.

1.° El *ramúsculo externo* atraviesa el hueco de la axila, recibe un ramo anastomótico del accesorio del braquial cutáneo interno, llega al borde externo del gran dorsal, al cual cruza y se divide en dos filetes cutáneos: uno se adhiere á la piel de la region posterior del brazo, en la cual se distribuye; y otro á la de la region interna del mismo, marcha paralelamente al accesorio del braquial cutáneo, pudiéndosele seguir hasta el codo.

2.° El *ramúsculo interno* cruza al borde externo del gran dorsal por debajo del precedente, y va á dividirse en la piel en filetes internos y en posteriores, los cuales se pierden en la piel del brazo.

El ramo perforante del segundo nervio dorsal está, pues, destinado á completar el sistema de los nervios cutáneos del brazo.

Tercer nervio dorsal ó intercostal. Su descripcion está exactamente comprendida en la general, excepto su rama perforante ó cutánea, que se distribuye, por decirlo así, entre los tegumentos del torax y brazo. Mucho menos voluminosa que la precedente, sale entre las digitaciones del serrato mayor, se dobla sobre sí misma de delante atrás, suministra un ramito á la mama, cruzando el borde externo del gran dorsal por debajo de la rama perforante del anterior; cuando llega al nivel del muñon del hombro, vuelve á doblarse sobre sí misma describiendo una curvatura de concavidad superior, terminando en la piel que reviste la parte interna y superior del brazo.

Cuarto, quinto, sexto y *séptimo nervios dorsales ó intercostales.* Tambien estos están comprendidos en la descripcion general. *Por una parte*, los músculos intercostales, el triangular del esternon, el oblicuo mayor, el serrato mayor y la parte superior de los rectos; y *por otra*, los tegumentos del torax reciben sus nervios de estas ramas en el órden y segun el modo ya indicado.

Es digno de notarse el considerable número de filetes que recibe la piel de la mama en la mujer. Las ramas perforantes del cuarto y quinto nervios dorsales dan cada una un ramo destinado á la mama, y otro posterior, que cruza el gran dorsal, para distribuirse en la piel que reviste el omoplato; recibe, pues, la piel de la mama nervios dimanados de los tercero, cuarto y quinto pares dorsales.

Octavo, noveno, décimo y *undécimo nervios dorsales ó intercostales.* Pertenecen estos á los espacios intercostales formados por las falsas costillas, á los cuales abandonan en el punto donde los cartílagos dorsales cambian de direccion para hacerse ascendentes, atraviesan las inserciones costales del diafragma, sin suministrarle ningun filete, continuando su trayecto oblicuo en el espesor de las paredes abdominales, á las cuales se destinan, y conduciéndose en estas de la misma manera que en los espacios intercostales, aunque con algunas modificaciones. Así, los *ramos perforantes* atraviesan los músculos intercostales externos y el oblicuo mayor, al mismo nivel que los ramos perforantes de las ramas precedentes; los ramos intercostales, propiamente tales, haciéndose *nervios abdominales*, marchan entre los oblicuos mayor y menor, así como marchaban para los pares superiores, entre los intercostales externo é interno. Luego que llegan al músculo recto, emiten, antes de ocultarse en la vaina de este músculo, un ramo cutáneo ó perforante; penetran en dicha vaina por las aberturas practicadas en su ángulo externo, situándose entre el músculo y la aponeurósis posterior de su vaina; en la reunion de los dos tercios externos con el interno del mismo, estos ramos marchan muy oblicuamente de fuera adentro, dividiéndose: 1.° en *filetes musculares*, que se pierden en dicho músculo, y de los que, los mas inferiores, se dirigen verticalmente abajo; y 2.° en *filetes cutáneos*, que, atravesando la aponeurósis anterior de la vaina del músculo de cada lado de la linea blanca, y á una distancia, que no es siempre la misma para en ambos lados, se doblan horizontalmente hácia fuera, en el espesor del tejido celular sub-cutáneo, adhiriéndose á la piel, en la cual se distribuyen.

Los nervios intercostales se hacen abdominales.

Duodécimo nervio dorsal ó intercostal. Pudiérase, con Haller, considerársele como un primer par lumbar. Mas voluminoso que los otros pares dorsales, salen del conducto vertebral entre la primera costilla y la primera vértebra lumbar, pasa por delante de las inserciones costales del músculo cuadrado de los lomos, dirigiéndose muy oblicuamente abajo, como la costilla á que corresponde, atraviesa la aponeurósis del trasverso, y á imitacion de los nervios precedentes, se divide casi inmediatamente en dos ramos: 1.° el *ramo abdominal*, que pertenece al ramo intercostal, se dirige horizontalmente de atrás adelante entre el trasverso y el oblicuo menor, provee á estos músculos, enviando casi siempre abajo un ramo anastomótico á la rama abdominal del plexo lumbar, y penetra en la vaina del músculo recto, donde presenta la misma disposicion que hemos indicado para los pares anteriores.

2.° El *ramo perforante ó cutáneo* es extremadamente notable por su volúmen, mas considerable que el del ramo abdominal, y por su distribucion. Atraviesa muy oblicuamente los músculos oblicuos mayor y me-

nor, á los cuales provee, se une inmediatamente á la piel, dirigiéndose verticalmente hácia abajo, y cortando perpendicularmente la cresta ilíaca, se divide en filetes *anteriores*, *posteriores* y *medios*, que se pierden en la piel de la region glútea.

Solidaridad entre la duodécima rama anterior dorsal y primera anterior lumbar.

Vese frecuentemente esta rama cutánea glútea suministrada por el primer par lumbar, en cuyo caso la rama cutánea del segundo par dorsal se conduce como los pares anteriores, distribuyéndose en la porcion de piel intermediaria á la última costilla y á la cresta ilíaca. Existe una especie de solidaridad entre los pares duodécimo dorsal y primer lumbar, tanto, que su desenvolvimiento está ordinariamente en razon inversa; siempre existe comunicacion entre estos dos pares de nervios; pero el modo y punto donde se establece presentan muchas variedades; así pues, algunas veces tiene lugar por un ramo flexuoso, que sigue el borde externo del cuadrado de los lomos, y otras en el espesor de los músculos abdominales (1).

Resúmen de la distribucion de los nervios dorsales ó intercostales.

Estos nervios, aplicados á las paredes del torax y del abdómen, podemos considerarlos, bajo todos conceptos, como constituyendo una sola cavidad, cavidad tóraco-abdominal. Los nervios torácicos musculares y cutáneos, procedentes del plexo braquial, algunos ramitos del lumbar; y las ramas espinales posteriores de los nervios dorsales, completan el sistema nervioso parietal del torax y del abdómen.

Los nervios dorsales é intercostales se dividen en *musculares* y en *cutáneos*.

Los *ramos musculares*, que comprenden los suministrados por las ramas posteriores y anteriores, proveen á todos los músculos que forman las paredes torácico-abdominales y á los que las cubren, á saber: á los músculos de los canales vertebrales ó espinales posteriores, á los intercostales, al triangular del esternon y á los oblicuos mayor y menor, trasverso y recto mayor del abdómen.

Ramos cutáneos. Para hacerse cargo de estos últimos es preciso ponerles al descubierto en una sola preparacion; en cuyo caso se ven muchísimas series lineares verticales de filetes cutáneos paralelas, que son, procediendo de delante atrás: 1.° los ramos perforantes ó cutáneos anteriores, en extremo delgados, que emergen en el lado del esternon y de la línea blanca, y se reflejan adelante.

2.° Los *ramos perforantes ó cutáneos*, que pudieran llamárseles *medios*, divididos en ramos *postero-anteriores*, los cuales se dirigen paralelamente de atrás adelante hácia el esternon, y en *antero-posteriores*, que marchan paralelamente de delante atrás hácia la columna vertebral.

(1) En un individuo que presentaba una décimatercia costilla ó lumbar, habia un décimotercio par dorsal, muy considerable, que cruzaba la costilla supernumeraria, y ofrecia á la vez la distribucion del duodécimo par dorsal y la del primer lumbar; solo comunicaba con este último por un filete muy delgado; suministraba un ramo perforante ó cutáneo, que iba á la region glútea, y otro ilio-escrotal. Unicamente existian cuatro pares lumbares.

3.° Hemos visto que otros ramos *cutáneos* posteriores proceden de las ramas posteriores de los nervios dorsales, se dirigen paralelamente de dentro afuera, y pueden seguirse hasta el nivel del hueso de la axila.

RAMAS ANTERIORES DE LOS NERVIOS LUMBARES.

Preparacion. Para ver estos nervios al salir del agujero de conjuncion, así como tambien para el plexo lumbar, es necesario incindir con precaucion el músculo psoas, en cuyo espesor se encuentra este; las ramas que emanan del plexo deben disecarse con el mayor esmero en el instante en que pasan por debajo del arco femoral y en su distribucion definitiva.

Distribucion general de las ramas anteriores de los nervios lumbares.

Las ramas anteriores de los pares lumbares, en número de cinco, que se distinguen por los nombres numéricos de primera, segunda, tercera, cuarta y quinta, siendo de un volúmen que crece gradualmente desde la primera á la quinta, continúan á las ramas anteriores de los pares lumbares, dan inmediatamente uno ó dos ramos á los ganglios lumbares del gran simpático, algunos al músculo psoas, y van á parar al plexo lumbar, al cual forman con sus anastómosis.

Rama anterior del primer par lumbar. La menor de todas, y de un volúmen casi igual á la del duodécimo par dorsal, se divide, en el acto de salir del agujero de conjuncion, en tres ramos, de diferente volúmen, de los cuales los dos externos, oblicuos, que son las *ramas abdominales* (*ilio-escrotales* de los autores), y el interno, *anastomótico,* vertical y comunmente muy delgada, que va á anastomosarse con el segundo par.

Rama anterior del segundo par lumbar. De doble volúmen que la precedente por lo menos, se dirige casi verticalmente abajo, y da una rama anterior, la *inguinal interna* (*génito-crural* de Bichat); y otra externa, la *inguinal externa* (*inguino cutánea* de Chaussier). Apenas disminuye de volúmen por la emision de estas dos ramas, el segundo par lumbar se aplana formando un liston plexiforme, que suministra ramos considerables al psoas, y va á anastomosarse con el tercer par.

Rama anterior del tercer par. Es de un volúmen doble que la precedente; se dirige oblicuamente abajo y afuera, y la refuerza el segundo par que recibe, resultando un tronco voluminoso, que, después de un corto trayecto, se divide en dos ramas de volúmen desigual, las cuales se separan en ángulo muy agudo, y van á anastomosarse con dos ramas del cuarto par para constituir los nervios *crural* y *obturador.*

Rama anterior del cuarto par lumbar. Es un poco mas voluminosa que la anterior, y se divide, después de un corto trayecto, en tres ramas: una externa, que, uniéndose á la bifurcacion externa del tercer par, constituye el nervio crural; una media, que lo hace con la bifurcacion interna del mismo, para formar el nervio obturador; y otra interna, vertical, *anastomótica*, que va á unirse al quinto par.

Rama anterior del quinto par lumbar. Mas voluminosa que la anterior, recibe la rama interna del cuarto par, con la cual forma un grueso tronco, que va á parar al plexo sacro, bajo el nombre de *nervio lumbo-sacro* (Bichat).

PLEXO LUMBAR.

El *plexo lumbar* (*plexo lumbo-abdominal*, Bichat) es el resultado del entrecruzamiento tan complicado de las anastómosis de las ramas anteriores de los pares lumbares. Estrecho arriba, donde se halla representado por el cordon de comunicacion, algunas veces delgado, de los pares primero y segundo lumbar, se ensancha inferiormente, apareciendo bajo una forma triangular. Hállase situado á los lados del cuerpo de las vértebras lumbares, entre las apófisis trasversas y los manojos del músculo psoas.

Ramas terminales y colaterales del plexo lumbar.

Las ramas emanadas de este plexo se dividen : 1.° en terminales, que son el *nervio crural*, el *obturador* y el *lumbo-sacro ;* y 2.° en *colaterales*, conocidas, aunque impropiamente, bajo el nombre de músculo-cutáneas ; estas últimas son en número de cuatro, marchan entre el psoas-ilíaco y el peritoneo, y ganan el arco femoral. En mi concepto debieran dividirse estas ramas colaterales en dos órdenes : 1.° en *abdominales*, subdivididas en *grande* y *pequeña ;* 2.° en *inguinales*, distinguiéndolas en interna y externa (1). De estas ramas, las abdominales marchan en el tejido adiposo sub-peritoneal; y las inguinales se hallan revestidas por una lámina aponeurótica, que las sujeta contra el músculo psoas-ilíaco.

Ramas colaterales del plexo lumbar.

A. *Ramas abdominales.*

Las ramas abdominales de este plexo, destinadas á las paredes del abdómen, continúan las anteriores de los nervios dorsales, con las que son bastante análogas con respecto á su distribucion (2).

1.° La mayor de estas ramas es la mas externa, ó si se quiere, la mas sobresaliente de todas (*es la rama músculo-cutánea superior* de Bichat); el nombre de rama ilio-escrotal que lleva hoy, proviene de que envia un ramito cutáneo á la region pubiana (3).

Nace del primer par lumbar, del que puede considerársele como la continuacion, atraviesa inmediatamente el psoas, hácese sub-peritoneal, marcha por delante del cuadrado de los lomos, en una direccion oblicua abajo y afuera, por medio del tejido grasoso sub-peritoneal, paralelamente á la duodécima rama dorsal, y llega á la cresta ilíaca hácia fuera del cuadra-

(1) Me ha parecido necesario modificar la nomenclatura de las ramas colaterales del plexo lumbar. Bichat, que las ha distinguido el primero por los nombres propios, las divide en ramas externas ó músculo-cutáneas y en internas ó génito-crurales. De las tres primeras, Chaussier ha designado la externa bajo el nombre de *ilio-escrotal*, y la interna con el de *inguino-cutánea;* la media, que no le habia dado nombre particular, queda designada bajo el nombre de *rama media.*

(2) Las variedades anatómicas que ofrecen bajo el punto de vista de su número, orígen y divisiones, dificultan su descripcion ; indicaré al paso las mas importantes.

(3) He encontrado muchas veces la gran rama abdominal dividida en toda su longitud en dos ramos distintos, que se anastomosaban en la cresta ilíaca, afectando en seguida una distribucion comun ; habiendo tambien visto unirse talmente al segundo par dorsal, que pudiera tomársele como una emanacion de este par.

do de los lomos; en este punto atraviesa oblicuamente las inserciones aponeuróticas ilíacas del músculo trasverso, sitúase entre este último músculo y el pequeño oblicuo, sigue la cresta ilíaca, y se divide en dos ramos: el *abdominal*, propiamente dicho, y el pubiano.

El *primero* se dirige de fuera adentro, entre los músculos trasverso y oblicuo menor, marcha paralelamente á la rama abdominal del duodécimo par dorsal, con la cual casi siempre se anastomosa, dividiéndose prontamente, como las últimas ramas intercostales, en dos filetes: uno que penetra en el espesor del músculo recto, y otro que, después de haberse introducido en su vaina, lo atraviesa para distribuirse en la piel correspondiente.

El segundo, ó *ramo pubiano*, continúa el primitivo trayecto del nervio, recibe, al nivel y aun mas léjos de la espina ilíaca anterior y superior, un filete anastomótico de la pequeña rama abdominal, y aun algunas veces toda ella; marcha paralelamente al arco femoral, por encima y á una distancia mas ó menos considerable del que se halla situado, encuentra el cordon testicular en el hombre, y el ligamento redondo en la mujer, sale por el orificio cutáneo del trayecto inguinal, reflejándose de dentro afuera en su ángulo superior y esparciéndose en filetes *internos* ó *pubianos* y en *externos* ó *inguinales*, que se distribuyen en la piel del pliegue del ano; algunas veces este ramo pubiano se divide detrás del arco femoral en dos filetes, que salen aisladamente del anillo.

Variedad de la gran rama abdominal.

Vese muy frecuentemente dividirse la rama abdominal, en el acto de llegar á la cresta ilíaca, en dos ramas: una *cutánea glútea*, que, cruzando oblicuamente dicha cresta, va á distribuirse en la piel de la region glútea, y otra *abdominal*, propiamente dicha, que se conduce del modo ya expresado; en este caso, la distribucion de la gran rama abdominal es enteramente análoga á la de los pares dorsales.

2.° La *pequeña rama abdominal*, la segunda del plexo lumbar, contando de fuera adentro (*rama músculo-cutáneo media*, Bichat), no es mas que una dependencia de la precedente, de la cual nace algunas veces, se adhiere las mas, y anastomosa siempre. Cruza oblicuamente la cara anterior del cuadrado de los lomos, después al músculo ilíaco, y en tanto se dirige oblicuamente afuera hácia la espina ilíaca anterior y superior para buscar el ramo pubiano de la gran rama abdominal, con la que se confunde; en tanto marcha aisladamente entre los músculos trasverso y oblicuo menor; luego que llega al nivel de la parte media del arco femoral, se anastomosa por un simple filete con el ramo pubiano de la gran rama abdominal, marchando por debajo y paralelamente con este ramo, á lo largo del arco femoral, y atravesando reunidos el orificio cutáneo del trayecto inguinal, termina del mismo modo, es decir, en la piel del pubis. Le he visto dar un ramo á la parte inferior del músculo recto mayor del abdómen. La pequeña rama abdominal, de la misma manera que la grande, mereceria el nombre de ilio-escrotal, y entonces se llamaria pequeña rama ilio-escrotal.

B. *Ramas inguinales.*

1.° *La rama inguinal externa*, que es la tercera del plexo lumbar, contando de fuera adentro (*inguino-cutánea*, Chaus., *rama músculo-cutánea* inferior, Bichat), se halla destinada exclusivamente á los tegumentos de las regiones externas y posterior del muslo. Nace, por lo regular, del segundo par lumbar; la he visto dimanar de un tronco comun al segundo y tercero pares lumbares; y tambien del lado externo del nervio crural. Su orígen tiene lugar por uno, y muy frecuentemente por dos ramos, que se reunen al salir del psoas ó en su espesor. De cualquier modo que sea, este nervio atraviesa oblicuamente la parte posterior de dicho músculo, cruza el iliaco, contra el cual lo sujeta una lámina aponeurótica, ganando después la espina ilíaca anterior y superior, por debajo del cual sale del abdómen, pasandodetrás del arco femoral, en cuyo acto de pasar parece aumentar de volúmen.

Por debajo del arco femoral, este nervio está sub-aponeurótico ó mas bien situado en una vaina practicada á expensas de las capas mas profundas de la aponeurósis fascia-lata, y se divide en dos ramos cutáneos: uno *posterior* ó *glúteo* (1), y otro *anterior* ó *femoral.*

1.° El *ramo posterior* ó *glúteo*, contorneándose muy oblicuamente afuera, abajo y atrás, cruza el músculo de la fascia-lata, y se distribuye en la piel de la region posterior del muslo. Este ramo viene algunas veces de la rama inguinal interna, y entonces sale del abdómen hácia fuera de la externa del mismo nombre, cruzándola oblicuamente pasando por delante de ella. Cuando la gran rama abdominal (ilio-excrotal de los autores) da un ramo cutáneo-glúteo, el ramo posterior de la inguinal externa se halla en estado rudimentario.

2.° El *ramo anterior* ó *femoral cutáneo* se divide en dos: uno externo, y otro interno, que se separan en ángulo agudo; el *primero* da sucesivamente filetes, que se dirigen atrás y abajo, describiendo asas de concavidad superior, y difundiéndose hácia el tercio superior del muslo: hállase entonces reemplazado por la ramificacion *interna*, que vertical hasta aquí, se dobla afuera y atrás para ir á distribuirse al lado externo y anterior de la articulacion de la rodilla.

Los ramos y ramificaciones de la rama inguinal externa se hallan adheridos á la aponeurósis femoral, y los filetes á la piel á que son destinados.

2.° *Rama inguinal interna* (*rama génito-crural*, Bichat, ramo *subpubiano*, Chaussier). Emana del segundo par lumbar, atraviesa el músculo psoas directamente de atrás adelante, sale de este músculo al lado del cuerpo de las vértebras lumbares, dirigiéndose verticalmente abajo, adherida á la cara anterior de dicho músculo por una lámina aponeurótica muy delgada; y cuando llega á una distancia mayor ó menor del arco

(1) No es raro ver suministrar la rama inguinal externa un tercer ramo interno, muy pequeño, que se adhiere inmediatamente á la piel de la region anterior del muslo, y puede seguírsele hasta el tercio inferior de esta region. Este ramo se anastomosa constantemente con una rama cutánea del nervio crural.

femoral, se divide en dos ramos, *interno ó excrotal*, y *externo ó femoral cutáneo.*

Hase visto frecuentemente esta division en el acto de emerger el nervio del psoas. Tambien algunas veces es doble la rama inguinal externa, cuya disposicion aparente no es mas que una division precoz. En este trayecto, la rama inguinal externa se halla cruzada por la uretra y cubierta por los vasos espermáticos (1).

1.° El *ramo interno ó escrotal* cruza la arteria escrotal, situándose en su parte anterior, gana el orificio interno del conducto inguinal, cruza la arteria epigástrica, y da, antes de penetrar en dicho conducto, muchos filetes, que, reflejándose de abajo arriba, se introducen en el espesor de los músculos oblicuo menor y trasverso; este ramo se halla colocado por debajo del cordon espermático, del que es enteramente diferente, recorre con él toda la longitud del trayecto inguinal, apoyado contra la porcion refleja del arco crural ó ligamento de Gimbernat, saliendo por el orificio externo del conducto inguinal, al nivel de la extremidad inferior del pilar externo; aquí se dobla, se dirige verticalmente abajo detrás del cordon, y va á adherirse á la piel del escroto en el hombre, y del gran labio en la muger, donde se pierde.

2.° El *ramo femoral cutáneo* llega al anillo crural; pero antes suministra un gran número de filetes muy delgados, que, doblándose de abajo arriba detrás del arco, se distribuye en la parte inferior de los músculos psoas ilíaco y trasverso; atraviesa luego dicho anillo, aplicado contra su ángulo externo, cruzando la arteria circunfleja ilíaca en su orígen, del mismo modo que hemos visto hacerlo el ramo escrotal con la arteria epigástrica; sub-aponeurótico luego que ha franqueado el anillo crural, se hace bien pronto sub-cutáneo, anastomosándose con un ramo cutáneo del nervio crural, y pudiéndosele seguir hasta por debajo de la parte media del muslo (2).

Ya dijimos, al hablar de la rama inguinal externa, que se veia muy frecuentemente el ramo posterior ó glúteo cutáneo de dicha rama suministrado por la inguinal interna. En cuyo caso se ve este ramo dirigirse hácia fuera, cruzar en ángulo muy agudo la rama inguinal externa bajo el arco femoral, saliendo de él hácia fuera de esta rama para rodear en seguida el músculo de la fascia-lata. No es menos frecuente observar los filetes destinados á la parte inferior de los músculos oblicuo menor y trasverso, nacer por uno ó muchos ramos.

(1) No es extraño ver un filetito destacarse del nervio contenido aun en el espesor del psoas, dirigirse verticalmente abajo y hácia dentro de este nervio, dar un filete que viene sobre la arteria ilíaca externa, anastomosándose con el nervio que le sirvió de orígen.

(2) Para facilitar la memoria fijo estos nervios en sus puntos mas importantes, acostumbrando llamar al ramo femoral cutáneo de la rama inguinal interna, *ramo del anillo crural*, y al escrotal, ramo del trayecto inguinal. Se ve que este último puede cortarse en el desbridamiento del ligamento de Gimbernat, como puede dividirse el ramo femoral cutáneo en el de la hernia crural, sobre el ángulo externo del anillo crural.

Ramas terminales del plexo lumbar.

Son el *nervio obturador*, el *crural* y la gruesa rama de comunicacion del plexo lumbar con el sacro ó tronco *lumbo-sacro*, que he considerado como una dependencia de este último; suman tres ramas de terminacion.

A. *Nervio obturador.*

Este nervio, exclusivamente destinado á los músculos obturador externo, á los tres adductores y al recto interno, es la menor de las ramas terminales del plexo lumbar; nace del tercero y cuarto pares lumbares por dos ramos de igual volúmen, que se reunen en ángulo agudo, atraviesa el músculo psoas, pasa por debajo del ángulo de bifurcacion de la arteria y vena ilíacas primitivas, sigue el lado interno de dicho músculo, cruza muy oblicuamente la parte lateral del recto superior, y se encuentra situado por debajo de los vasos ilíacos externos, con los cuales forma un ángulo muy agudo; en todo este trayecto está sumergido en medio del tejido celular subperitoneal de esta region, ganando de este modo, aplastándose y ensanchándose, el orificio interno del conducto oval ó sub-pubiano, dividiéndose al salir de él en cuatro ramos divergentes, destinados á los tres adductores del muslo y al recto interno (1).

Rama colateral. El nervio obturador no suministra ningun filete á la pelvis. Al pasar por el conducto oval ó sub-pubiano, da dos filetes para el músculo obturador externo: uno, que penetra en este músculo por su borde superior, y otro por su cara anterior. El músculo obturador interno no recibe ningun filete de este nervio.

Ramas terminales. Son en número de cuatro: tres pasan por debajo del pectíneo y se dirigen: la *interna* al recto interno, la *externa* al primer adductor ó adductor superficial, y la *media* al adductor pequeño, perteneciendo la *cuarta* mas profunda al adductor mayor.

1.° El *ramo del recto interno* se esparce en el acto de penetrar en este músculo en muchos filetes, de los que el mas largo se ve por mucho tiempo en su cara interna antes de perderse en su espesor.

2.° El *ramo del primer adductor* ó *adductor superficial* penetra por el borde superior y cara profunda de este músculo, un ramúsculo muy considerable, emancipándose, por decirlo así, de esta distribucion, se dirige, ya por delante como por detrás de él, lo cruza en el primer caso, lo atraviesa abajo en el segundo, y se divide en muchos filetes, de los que unos se anastomosan con la rama accesoria del nervio safeno, otro con el nervio mismo, viniendo á terminarse un tercero en la sinovial de la articulacion de la rodilla (este es un nervio articular). El ramúsculo, que

(1) Al nivel del orificio externo del conducto sub-pubiano, el nervio obturador se halla aplicado contra la parte inferior y externa de este orificio. Al salir de él, en lugar de perderse, se divide algunas veces en dos ramos: uno, sub-pectíneal, que se difunde en muchos filetes por el recto interno, adductor superficial y pequeño adductor; y otro, mas profundo, que pasa por debajo de este último músculo para ir al adductor profundo.

puede llamarse anastomótico, es algunas veces tan voluminoso como el ramo destinado al primer adductor.

3.° El *ramo del adductor menor* cruza el borde superior de este músculo, dividiéndose, sin penetrar en su espesor, hasta cerca de su parte media, y enviando además, por lo regular, un filete anastomótico al safeno interno del crural (1).

4.° El *cuarto ramo ó ramo del adductor mayor* es el mas voluminoso y profundo; se dirige entre los adductores mayor y menor para distribuirse en el primero.

B. *Nervio crural.*

El *nervio crural* es la rama terminal mas externa y voluminosa del plexo lumbar (2); los pares tercero y cuarto lumbares están casi enteramente consagrados á la formacion de esta rama importante, destinada á todos los músculos de la region anterior del muslo y á los tegumentos de las regiones anteriores de este último, de la pierna y del pié.

Situado al principio en el espesor del psoas, el nervio crural es recibido, al salir de él, en el canal de separacion del psoas y el ilíaco; sale de la pelvis acompañado de este músculo, en el estuche del cual se halla contenido. Cuando llega por encima del arco femoral, inclinándose un poco afuera, se aplasta y ensancha, difundiéndose en el acto, á manera de pata de ganso, en gran número de ramos divergentes. Algunas veces estas diversas ramas parten de una bifurcacion que presenta el nervio.

Relaciones. Cubierto en la fosa ilíaca por la aponeurósis de este nombre (*fascia iliaca*), y separado de la arteria y vena ilíacas por el psoas. Al nivel del arco femoral, ocupa siempre el citado canal que separa ambos músculos psoas é ilíaco, encuéntrase hácia fuera de la arteria femoral, separado de ella por el psoas, haciéndose muy estrecho en este punto. Es importante no olvidar (véase *Angiologia*) que el nervio crural de ninguna manera se halla contenido en la vaina de los vasos femorales, pues que está separado por la aponeurósis ilíaca.

Ramos colaterales son los del músculo psoas-ilíaco y el del pectíneo.

1.° *Nervios del músculo psoas-ilíaco.* En la pelvis, el nervio crural emite hácia fuera un gran número de pequeños ramos, que penetran aisladamente el músculo ilíaco, después de haber recorrido por algun tiempo su superficie, y en la parte inferior del cual se distribuyen. Ya se ha

(1) En muchos individuos he encontrado un pequeño cordon nervioso, que se desprendia unas veces del tercer par lumbar, y otras del nervio obturador, pudiéndosele llamar *accesorio del nervio obturador ó nervio de la articulacion coxo-femoral;* atravesaba por el espesor del músculo psoas, marchaba paralelamente al nervio obturador, sobre el cual se hallaba situado, ganaba el pubis, al que estaba adherido, y cruzaba dentro de la eminencia ileo-pectínea, penetraba por debajo del pectíneo, y venia á anastomosarse con el nervio safeno interno, rama del crural, pasando al ángulo de bifurcacion de la arteria femoral con la profunda. Al nivel del pubis, suministraba muchos ramos, que atravesaban la cápsula fibrosa de la articulacion coxo-femoral, para ir á la sinovial.

(2) Exceptuando, algunas veces, el tronco anastomótico del plexo lumbar con el sacro.

visto la parte superior de este músculo suministrada por otros que proceden del plexo lumbar. Entre los ramos del músculo ilíaco existe uno muy largo, que se dirige verticalmente hácia bajo y por delante de él, penetrándole después de haber rodeado el borde externo. Un *solo nervio* penetra el músculo psoas. Hemos dicho que no es extraño ver al nervio inguinal externo (*inguino-cutáneo* de los autores) nacer del crural.

2.° *Nervio del músculo pectíneo.* Nace de la parte interna del nervio crural, al nivel del arco femoral, se dirige trasversalmente adentro por detrás de la arteria y vena femorales, que es necesario levantar para ponerle al descubierto, y se esparce consecutivamente en muchos filetes divergentes, que penetran el pectíneo por su cara anterior y al nivel de su parte media.

Los ramos terminales del nervio crural son: 1.° un *ramo músculo-cutáneo;* 2.° la *pequeña rama del estuche de los vasos femorales;* ambos nacen en un plano anterior á las otras divisiones. Los demás ramos son, procediendo de fuera adentro; 3.° el *ramo del recto anterior;* 4.° los *ramos del vasto externo;* 5.° los *ramos del vasto interno;* y 6.° el *ramo cutáneo*, llamado *safeno interno.*

1.° *Nervio músculo-cutáneo crural.*

Division del nervio músculo-cutáneo crural.

Se dirige oblicuamente abajo y afuera entre el sartorio y el psoas-ilíaco, y se distribuye inmediatamente en *ramas musculares,* las cuales pertenecen exclusivamente al sartorio, y en *ramas cutáneas.*

Las *ramas musculares* podrian dividirse en cortas, que penetran el músculo sartorio por su parte superior, y en largas, que recorren un trayecto sumamente largo en su cara profunda, antes de penetrar en su espesor.

Las *ramas cutáneas* son en número de tres: dos de ellas perforan el sartorio á diferentes alturas, pudiéndoselas llamar *ramas perforantes*, y yo llamaria á la tercera *rama accesoria del nervio safeno.*

1.° La *perforante cutánea superior* atraviesa muy oblicuamente la parte superior del músculo sartorio, anastomosándose muchas veces al salir de este músculo con un ramo procedente del nervio inguinal interno; se dirige verticalmente abajo, paralelamente al inguinal externo, en cuyo interior se encuentra; adherida á la aponeurósis femoral, ó mas bien contenida en una vaina fibrosa particular, suministra al mismo tiempo filetes cutáneos internos y externos, y se bifurca al nivel de la parte media del muslo en dos ramos de igual volúmen, que marchan paralelamente, desaparecen por grados, pudiéndoseles seguir hasta la piel que reviste la rótula.

2.° La *perforante cutánea inferior* costea el borde interno del sartorio, en cuyo vaina se encuentra situada, lo atraviesa oblicuamente en la parte media del muslo, no perforando sino mucho mas abajo la aponeurósis femoral, desciende verticalmente unida á esta aponeurósis, y cuando llega al nivel del cóndilo interno del femur, se dobla sobre sí misma de atrás adelante, describiendo un asa de concavidad superior, alcanza la rótula colocándose entre la piel y la bolsa sinovial sub-cutánea, y se divide en un gran número de filetes divergentes, que se anastomosan hácia

fuera de la rótula con la rama reflejada del nervio safeno interno. Vese frecuentemente quedar un filete en la vaina del sartorio, anastomosarse por delante de este músculo con un ramo procedente de la rama accesoria del safeno, atravesar dicha vaina al nivel de la rodilla y anastomosarse al lado interno de la articulacion con la rama reflejada del safeno.

3.° *Rama cutánea accesoria del safeno interno.* Nace del nervio músculo cutáneo hácia dentro de las ramas perforantes, dirígese verticalmente abajo, y se divide en dos ramos: el mas pequeño, *superficial*, penetra en la vaina del sartorio, siguiendo su borde interno, sale de ella por debajo de la parte media del muslo, cruza los adductores y el recto interno, adhiriéndose á la vena safena interna, que no abandona sino en la parte interna de la rodilla, donde se anastomosa con el nervio safeno interno. El otro ramo, *ramo satélite de la arteria femoral*, cruza oblicuamente el nervio del vasto interno y el nervio safeno interno, por delante de los cuales se halla situado, costeando la arteria femoral á la que cubre en su cuarto inferior, cruzándola muy oblicuamente, como tambien el tendon del tercer adductor, y luego que llega al nivel del anillo fibroso que da paso á la arteria femoral, se divide en numerosos filetes, de los cuales unos se anastomosan con el ramo precedente, otro con el nervio obturador, y un tercero con el safeno interno, resultando una especie de plexo, de donde parten muchos nervios que cruzan oblicuamente el recto interno, para distribuirse en la piel de la region posterior de la pierna.

Ramo satélite de la arteria femoral.

2.° *Pequeña rama del estuche de los vasos femorales.* Esta rama, que por lo regular nace aisladamente del plexo lumbar, se encuentra, como el músculo cutáneo, colocada por delante de las otras del nervio crural; en seguida se esparce en un gran número de filetes muy finos, que enlazan la arteria y vena femorales. Dos de estos filetes, que pasan el uno por delante, y el otro por detrás de dicha arteria, se reunen para constituir un pequeño nervio, que, saliendo por la abertura de la vena safena interna, acompaña esta vena en una grande extension. Comunmente se ve al filete que ha pasado entre la arteria y la vena atravesar un ganglio linfático. Los demás filetes van, uno al adductor menor, otro al superficial, contorneando los demás la arteria y venas femorales profundas, para hacerse sub-cutáneos y anastomosarse con otros ramos satélites de los vasos crurales, y mas particularmente con el nervio safeno interno.

Esta pequeña rama presenta muchas variedades; la he visto nacer aisladamente del cuarto par lumbar, á lo largo de la cara anterior del nervio crural.

3.° *Nervio del recto anterior.*

Este nervio se desprende hácia dentro de los anteriores, penetrando el músculo por la parte superior de su cara profunda y dividiéndose en dos ramas: una *superior*, ó corta, que marcha horizontalmente hácia fuera en el espesor del músculo, y otra *inferior*, ó larga, que se une á su borde interno, y lo penetra al nivel de la parte media del muslo.

4.° *Nervio del vasto interno.*

Algunas veces nace este *nervio* por un tronco comun con el precedente, se dirige oblicuamente abajo y adentro por debajo del recto anterior, al que da un ramo, y se divide en dos ramas: una que penetra inmediatamente en la parte superior del músculo, suministrando antes un ramo cutáneo que atraviesa la aponeurósis fascia-lata, y se adhiere á la piel de la region externa del muslo; y otro, mas largo, que se pierde entre los vastos externo é interno, para penetrar en el primero, al nivel de su parte media. Este último ramo suele dar un ramúsculo al vasto interno.

5.° *Nervios del vasto interno* (1).

En número de dos: uno *externo*, que se dirige verticalmente abajo, penetra en la porcion del músculo vasto interno que corresponde á la cara anterior del femur (porcion crural de los autores), pudiéndosele seguir hasta su parte inferior: este nervio da muchos filetes *periósticos* y *articulares*; y otro *interno*, mas considerable, que nace comunmente por un tronco comun con el nervio safeno interno, se dirige verticalmente abajo por delante del vasto interno, paralelamente á la arteria femoral, fuera de la cual se halla situado, sigue á esta arteria en su parte superior, separándose en la inferior, y penetra en el espesor del vasto interno, suministrando antes un ramo *articular* y perióstico muy notable, que costea la superficie de este músculo adherido á su aponeurósis; luego que llega al nivel de la articulacion, se refleja de atrás adelante, atraviesa la gruesa capa fibrosa que rodea el lado interno de la articulacion, dividiéndose en dos filetes: uno *articular*, que muere detrás del ligamento rotuliano en el tejido adiposo tan abundante, que se observa en él; y otro *perióstico*, que llega á la cara anterior de la rótula, perdiéndose en el periostio. Este último es reforzado en el borde interno de la rótula por otro procedente del espesor del vasto interno.

6.° *Nervio safeno interno.*

Trayecto del nervio safeno interno.

Satélite de la arteria femoral en el muslo y de la vena safena interna en la pierna, el *safeno interno*, situado primero fuera de la arteria, se dirige después por delante de ella, y es recibido en la misma vaina fibrosa que él; luego que la arteria atraviesa el tendon del tercer adductor para hacerse poplítea, dicho nervio continúa su trayecto vertical por delante del expresado tendon, al cual cruza muy oblicuamente de delante atrás, gana la parte posterior del cóndilo interno del fémur por delante del tendon del recto interno, separado de la piel por el sartorio, dividiéndose en dos ramas terminales: una *anterior* ó *reflejada*, y otra *posterior* ó *directa*. Esta division se efectúa en el acto de cruzar el nervio safeno al tendon del tercer adductor.

Ramas colaterales. El nervio safeno interno recibe superiormente del nervio obturador una rama de orígen muy notable, al dirigirse esta de

(1) Recuérdese que, segun mi opinion (Miología), la porcion del triceps, llamada *músculo crural*, no es distinta del vasto interno.

atrás adelante en el ángulo de bifurcacion de las arterias femoral y profunda. Hácia fuera y parte media del muslo, emite este nervio un *ramo cutáneo femoral*, que se oculta entre el sartorio y recto interno, dirigiéndose atrás y abajo, y va á distribuirse en la piel de la region interna y posterior del muslo. Muchos filetes marchan á la parte posterior é interna de la rodilla, anastomosándose con ramos procedentes de la porcion crural del mismo nervio safeno y distribuyéndose en la piel de la region interna y posterior de la pierna.

2.° Tan luego como la arteria femoral atraviesa el tercer adductor, suministra el nervio safeno interno un *segundo ramo cutáneo ó cutáneo tibial*, que pasa entre el sartorio y recto interno, rodeando el borde interno de este último, dirígese verticalmente abajo, paralelamente al tronco del nervio safeno interno, y se divide en muchos filetes, que se anastomosan, unos con este nervio, distribuyéndose otros en la region interna y posterior de la pierna.

3.° En el estuche del tercer adductor suministra el safeno un filete *articular*, que, dirigiéndose verticalmente abajo en el espesor del tabique inter-muscular interno, gana la articulacion de la rodilla, atraviesa la capa fibrosa, y puede seguírsele en el tejido adiposo sinovial.

Ramas terminales. La *rama anterior*, refleja ó *rotuliana* del nervio safeno interno, perfora el sartorio (1), al nivel de la parte posterior del cóndilo interno, se encorva de atrás adelante y de arriba abajo, aplastándose en el lado interno de la articulacion de la rodilla, paralelamente al tendon de dicho músculo, sobre el cual está colocado, y se difunde extensamente: 1.° en *filetes ascendentes*, que pasan por delante del ligamento rotuliano, rodean la extremidad inferior de la rótula, luego su borde externo, y se distribuyen en la piel correspondiente; 2.° en *descendentes*, que, cruzando oblicuamente la cresta de la tibia, van á repartirse en la piel que reviste la region tibial externa; y 3.° en *medios*, que ocupan el espacio intermediario á los anteriores, y todos se distribuyen en la piel, anastomosándose muchos con los filetes cutáneos que ocupan la region externa de la rótula.

Rama posterior ó directa. Mas voluminosa que la anterior, continúa el primitivo trayecto del nervio, recibe casi siempre una rama anastomótica del nervio obturador, colócase por delante de su tendon, después entre el sartorio y dicho tendon, cruzándolo oblicuamente para venir al encuentro de la vena safena y seguir su direccion; cuando llega á la union de los tres cuartos superiores con el inferior de la pierna, se divide en dos ramos: uno *posterior*, menor, que se dirige verticalmente abajo por delante del maleolo interno, en el cual se pierde, llegando algunos filetes hasta la piel que reviste el lado interno de la planta del pié; y otro *anterior*, mas considerable, que costea la vena safena interna, se sitúa como ella delante de la cara interna de la tibia y del maleolo interno, dividiéndose en *filetes articulares*, que penetran en la articulacion tibio-tarsiana,

(1) El sartorio se halla, pues, perforado sucesivamente por tres ramos cutáneos, que son: dos perforantes, procedentes del nervio músculo-cutáneo, y uno perforante, dimanado del safeno interno.

y en *filetes cutáneos*, que se distribuyen en la piel que reviste el lado interno del tarso.

Las relaciones de la rama posterior del nervio safeno interno con la vena safena interna son las siguientes : situada en un principio por delante de la vena, la cruza oblicuamente pasando por debajo de ella para colocarse detrás y volver en seguida á su parte anterior.

Ramas que da á la pierna la rama posterior del safeno interno.

Ramos que suministra. En su trayecto, á lo largo de la pierna, presenta ramos internos y externos : los *ramos internos* son muy delgados; los superiores se anastomosan con el *ramo cutáneo tibial*, suministrado por el tronco del nervio safeno, concurriendo con él á proveer de filetes á la piel de la parte posterior de la pierna. Los *ramos externos*, en número de tres ó cuatro, son notables por su considerable volúmen, que decrece de arriba abajo, por su direccion oblicua abajo y afuera por delante de la tibia, á la cual cruzan, por la longitud de su trayecto y por la extension de su distribucion en diferentes departamentos de la piel de la pierna. Todas estas divisiones son paralelas entre sí y tambien á la rama reflejada ó rotuliana del nervio safeno.

RAMAS ANTERIORES DE LOS NERVIOS SACROS.

Preparacion. Por corte vertical antero-posterior de la pelvis como para la preparacion de la arteria hipogástrica.

Las *ramas anteriores de los nervios sacros* son siempre en número de seis : las cuatro primeras salen por los agujeros sacros anteriores, la quinta entre el sacro y el coxis, y la sexta al nivel de la primera pieza de este último.

Todas comunican, al salir del agujero de conjuncion, con los ganglios sacros por un filete nervioso muy delgado, presentando la disposicion siguiente :

El *primer par*, muy voluminoso, se dirige oblicuamente abajo y afuera por delante del músculo piramidal, y se une, formando un ángulo muy agudo, con el grueso tronco nervioso, nervio lumbo-sacro, que hemos visto proviene del plexo lumbar, para concurrir á la formacion del plexo sacro.

El *segundo par*, tan voluminoso como el anterior, se dirige mucho menos oblicuamente abajo y afuera, marchando inmediatamente al plexo sacro.

El *tercer par*, de un volúmen casi igual á la cuarta parte del segundo, se conduce casi horizontalmente afuera para ir al plexo sacro. Un intervalo muy notable, en el que se ve una gran parte del músculo piramidal, lo separa del segundo. Un filete nervioso pasa del segundo al tercer par, cruzando oblicuamente la direccion de este músculo, al cual precede.

El *cuarto par*, que no es en volúmen sino un tercio del tercero : 1.° contribuye, por una de sus divisiones, que es ascendente, á formar el plexo sacro ; 2.° comunica, por una division descendente, con el quinto par ; 3.° da muchos ramos viscerales, que van á parar al plexo hipogástrico ; 4.° envia uno ó dos ramos al músculo isquio-coxígeo ; 5.° da un ramo

coxígeo cutáneo, que sigue á lo largo el borde del sacro, penetra en el espesor del gran ligamento sacro-esciático, cruzándole muy oblicuamente, rodea su borde infreior, atraviesa las inserciones coxígeas del glúteo mayor, terminándose en este músculo, al cual atraviesa muy oblicuamente, y en la piel.

Los *pares quinto* y *sexto*, enteramente extraños al plexo sacro, son muy pequeños : el quinto es de un volúmen igual á la mitad del del cuarto, y el sexto no es otra cosa que un filete tan delgado, que ha escapado muchas veces de la investigacion de los anatómicos; de aquí la opinion admitida, aunque sin razon, de que no existen ordinariamente sino cinco pares sacros.

El *quinto par* se divide, al salir del agujero sacro anterior, en dos ramas : una *ascendente*, que comunica con el cuarto, y en otra *descendente*, que marcha directamente abajo para anastomosarse con el sexto, cuya rama ascendente parece formar.

El *sexto par* solo está formado por un filete nervioso, que se divide, sin embargo de hallarse contenido en el agujero sacro : 1.° en un *filete ascendente* ó anastomótico, que no es otra cosa que la rama descendente del quinto ; 2.° en *filete descendente, ó ramo coxigeo inferior*, que se dirige verticalmente abajo á lo largo del cóxis, en el espesor del ligamento sacro-ciático, distribuyéndose en la piel; y 3.° en *filamentos externos*, que, atravesando el espesor de dicho ligamento, terminan en el músculo glúteo mayor.

Plexo sacro.

Modo de formarse el plexo sacro.

Resulta este plexo de la reunion de los cuatro primeros pares sacros y de la rama lumbo-sacra del plexo lumbar. De estos cuatro pares, los tres primeros van por completo al plexo, mientras el cuarto no concurre sino por una division. La rama lumbo-sacra, que es una emanacion del plexo lumbar, se halla constituida por todo el quinto par lumbar y por un ramo del cuarto, estableciendo una extensa comunicacion entre ambos plexos lumbar y sacro, los cuales constituyen uno solo, que se puede llamar lumbo-sacro. Haré presente que existe una disposicion enteramente parecida entre el plexo cervical y el braquial, así como estos dos la tienen, sin disputa, con los plexos lumbar y sacro.

Los dos plexos lumbar y sacro no forman mas que uno.

Por su simplicidad difiere el plexo lumbar de la mayor parte de los otros, que son siempre mas ó menos complicados. Para formarle convergen hácia la escotadura ciática cinco troncos. La direccion vertical del cordon lumbo-sacro, y la horizontal de los pares tercero y cuarto dan al plexo sacro la forma de un triángulo, cuya base mide toda la longitud del sacro, correspondiendo el vértice á la porcion de escotadura ciática, que está sobre la espina del mismo nombre. El gran nervio ciático es la continuacion de este plexo, que, siguiendo la opinion de Bichat, no es otra cosa que este mismo nervio, aplastado de delante atrás, y cuya disposicion tan manifiesta es la fiel imágen de la que se encuentra en todos los cordones nerviosos.

Las relaciones del plexo sacro son las siguientes : apoyado hácia atrás

al músculo piramidal; adelante pertenece á los vasos hipogástricos, de los que le separa una lámina aponeurótica; estos mismos vasos lo separan á su vez del recto y del peritoneo. Las ramas que suministra pueden dividirse en *colaterales* y *terminales*.

Las *ramas colaterales*, unas son anteriores, á saber: 1.° las viscerales, que van al plexo epigástrico; 2.° la del elevador del ano; 3.° la del obturador interno; 4.° el nervio hemorroidal ó anal; y 5.° el pudendo interno; y las otras *posteriores*, que son: 1.° el nervio glúteo superior; 2.° el inferior ó ciático menor, debiendo añadir á estas; 3.° el nervio del músculo piramidal; 4.° el de los géminos; y 5.° el del cuadrado. La única rama *terminal* del plexo sacro es el gran nervio ciático.

Ramas colaterales.

1.° *Ramas viscerales.*

Preparacion. Después de haber cortado la pelvis en uno de los lados de la sinfisi, se invierte la vejiga y el recto del lado de la seccion, separando con mucha precaucion el peritoneo, que de la pelvis se refleja sobre estas vísceras; lacérese el tejido celular para llegar á las rama que se desprenden del cuarto par; y después de seguir los nervios rectales y viscerales, consúltese la siguiente descripcion. Conviene vaciar anticipadamente las venas tan voluminosas de la pelvis, sumergiendo en agua durante algun tiempo la pieza anatómica. Esta sola preparacion es suficiente para demostrar todas las ramas colaterales.

Las *ramas viscerales* no vienen, propiamente hablando, del plexo sacro, sino directamente de los pares sacros cuarto y quinto; son en número de tres ó cuatro, se dirigen de abajo arriba á los lados del recto y de la vejiga en el hombre, de estos mismos y de la vagina en la mujer, yendo unos directamente, y otros en mayor número, al plexo hipogástrico, el cual describirémos al hablar del gran simpático.

2.° *Nervio del elevador del ano.*

Independientemente de muchos filetes rectales y vesicales, que van al elevador del ano, este músculo recibe directamente dos nervios del cuarto par; el mas voluminoso de estos va á la parte media del músculo, y el mas pequeño se dirige á los lados de la próstata en el hombre, y vagina en la mujer, volviéndose á la parte anterior del músculo, donde se pierde.

3.° *Nervio del músculo obturador interno.*

Nace de la parte anterior del plexo sacro, y mas especialmente de la porcion de este plexo, que pertenece al cordon lumbo-sacro y al primer nervio sacro, pasa inmediatamente detrás de la espina ciática, rodeándola para reflejarse de atrás adelante, del mismo modo que lo hace la arteria pudenda interna, y se divide en tres ramos divergentes, que se distribuyen en el espesor del músculo. Para poner este nervio al descubierto conviene dividir el pequeño ligamento sacro-ciático.

4.° *Nervio hemorroidal ó anal.*

Este nervio, destinado á la piel del ano, nace hácia dentro del pudendo interno, del cual suele ser una emanacion, se introduce inmediatamente

como este último entre los dos ligamentos sacro-ciáticos, después por delante de la porcion del glúteo mayor, que sobresale hácia abajo del gran ligamento sacro-ciático, comunica con la rama superficial del perineo, alcanza los lados del recto, y cuando llega á la circunferencia superior del esfinter, se divide en un gran número de ramos: unos *anteriores*, que van comunmente á anastomosarse con una de las divisiones de la rama superficial del perineo; otros *medios*, que, dirigiéndose á los lados del esfinter, van hasta la piel del ano, donde terminan; y otros *posteriores*, que se distribuyen en la parte superior de dicho esfinter. El nervio hemorroidal ó anal suele exclusivamente destinarse á la piel del ano, por lo que merece el nombre de *nervio cutáneo anal.*

5.° *Nervio pudendo interno.*

Preparacion. Conviene proceder en la diseccion: 1.° de dentro afuera, dividiendo el pequeño ligamento sacro-ciático y separando la aponeurósis obturatriz del músculo obturador. Puede seguirse sin abandonar la rama superior ó peneal en los lados del pene; 2.° proceder de fuera adentro, preparando, por una diseccion muy minuciosa, los ramos perineales; y 3.° establecer la continuidad de estos ramos con las ramas disecadas en la pélvis.

El *nervio pudendo interno*, mucho mas considerable que el anterior, nace del borde inferior de la especie de cinta que forman los nervios del plexo sacro al nivel de su union, de tal manera, que puede considerársele como proviniendo del gran nervio ciático y del plexo sacro; ocúltase en seguida entre el ligamento sacro-ciático, hácia dentro de la arteria pudenda interna, y se divide en dos ramas: rama *inferior ó perineal*, y rama *superior ó profunda ó dorsal del pene.*

A. *Rama perineal.*

La rama inferior ó perineal corresponde al tronco de la arteria pudenda interna y á todas sus divisiones, menos á la dorsal del pene; es verdaderamente la continuacion del nervio, acompaña al tronco de la arteria pudenda interna, por debajo del cual se halla situada, dirígese de atrás adelante, después de abajo arriba, entre el músculo obturador interno y la aponeurósis pelviana, describe una curvatura de concavidad superior, hácia dentro de la tuberosidad del isquion, y atravesando la aponeurósis pelviana, al nivel del punto de union de la tuberosidad con la rama ascendente del isquion, se divide inmediatamente en dos ramos terminales: uno inferior, que corresponde á la arteria superficial del periné, *ramo superficial del periné;* y otro superior, que pertenece á la arteria del bulbo, aunque presenta una distribucion mas extensa; yo lo designaria con el nombre de *bulbo-uretral.*

Ramo colateral de la rama perineal.

Esta rama suministra en su trayecto un solo ramo colateral, que pudiera llamársele ramo *perineal externo*, el cual atraviesa el gran ligamento sacro-ciático, tocando la cara interna de la tuberosidad del isquion, marcha adentro y abajo, después por debajo de esta tuberosidad sigue el

cuerpo cavernoso del pene en el hombre, y del clítoris en la mujer, perdiéndose en el dartos y escroto en el hombre, y en el espesor de los grandes labios en la mujer. He visto suministrar esta rama el ramo del músculo isquio-cavernoso al mismo tiempo que dos ramos al músculo esfinter.

El ramo perineal externo presenta además muchas variedades. En algunos casos termina anastomosándose con el ramo superficial del periné. En una ocasion en que el ramo perineal externo era muy pequeño, estaba reforzado por una rama procedente del pequeño nervio ciático ó glúteo inferior, que, cruzando el lado externo de esta tuberosidad, venia á unirse á la rama perineal por delante de la misma.

De los dos ramos de terminacion de la rama perineal.

Variedades del nervio perineal externo.

1.° El ramo superficial del *periné* sigue la arteria superficial de este nombre, dirigiéndose, como ella, oblicuamente adentro y adelante, por medio del espacio celuloso que separa el isquion del bulbo-cavernoso, recibe un filete muy considerable del ramo perineal externo, y se divide casi siempre en muchos filetes, de notable longitud, que atraviesan el dartos, y los unos se vuelven al escroto (1), mientras que los otros costean la cara inferior del pene, distribuyéndose en su piel, y pudiéndosele seguir hasta el prepucio.

2.° El ramo profundo ó vulgo-uretral, segunda rama de terminacion de la perineal, pasa por encima, y algunas veces á través, de algunas de las fibras del músculo trasverso, suministrando ramos á la parte anterior del esfinter y elevador del ano y á la posterior del bulbo cavernoso; uno de ellos, bulbar, que se introduce y pierde en su espesor, difundiéndose en filamentos muy finos. En la mujer la rama perineal se dirige entre el músculo constrictor y el bulbo de la vagina, perdiéndose en este músculo, en dicho bulbo y en el conducto de la uretra.

B. Rama profunda ó dorsal del pene.

Esta *rama, peneal* en el hombre y *clitoridea* en la mujer, corresponde á la rama profunda de la arteria pudenda interna, y es la mas superior y profunda de las dos divisiones terminales. Aplicada primeramente en union con esta arteria á la cara interna de la tuberosidad del isquion, se dirige después de abajo arriba entre el elevador del ano y el obturador interno, gana así el arco del pubis, atravesando de atrás adelante y por una abertura particular el tejido fibroso subyacente á este arco, por medio de las venas pubianas, y llegando en esta disposicion al dorso del pene, se coloca al lado del ligamento suspensorio. Hecha peneal, costea la línea media de dicho dorso, como la arteria peneal, aunque mas superficialmente que ella, y se divide en dos ramos: uno interno, y otro externo.

El ramo *interno ó del glande* continúa el trayecto primitivo del nervio

(1) Los nervios del escroto en el hombre, y grandes labios en la mujer, están completados por los ramos tan considerables emanados del nervio glúteo inferior (pequeño nervio ciático), que se anostomosan ordinariamente con los filetes escrotales del ramo superficial del periné, y se hallan situados en un plano mas superficial que estos últimos.

á los lados de la línea media, haciéndose mas profundo á medida que es mas anterior, sin introducirse aun en el espesor del cuerpo cavernoso, llegando así á la corona del glande; se divide para introducirse profundamente entre la base de este último y el cuerpo cavernoso, sin suministrarle ningun filete, aunque se distribuye enteramente en el glande, que penetra por dos filetes extremadamente tenues, los cuales atraviesan su tejido esponjoso, pudiéndosele seguir, al menos en gran parte, hasta las papilas de este órgano.

El ramo *externo ó peneal cutáneo*, mas superficial y separado del precedente, en ángulo bastante agudo, se dirige oblicuamente á los lados del pene, dividiéndose en una multitud de filetes muy largos y delgados, que unos se adhieren al cuerpo cavernoso, dándole filetes de una excesiva tenuidad, que se pierden en su espesor, y otros, rastreando por el tejido celular sub-cutáneo, se distribuyen en la piel del pene, terminando un gran número en el espesor del prepucio. El ramo externo de la rama peneal provee á los tres cuartos superiores de la circunferencia de la piel del pene; pues al cuarto inferior lo surte la rama perineal. No he encontrado en el nervio pudendo interno ningun ramo que corresponda á la arteria cavernosa.

En la mujer la rama peneal es clitoridea y muy pequeña, pasa por debajo del arco, entre la raíz del clítoris y el arco del pubis, costea esta raíz, encorvándose en seguida como el clítoris, sobre cuyo lado se divide en filamentos, que penetran en su espesor; muchos se dirigen á la parte anterior de los grandes labios.

El nervio pudendo interno, en la mujer es menos voluminoso que en el hombre. En un caso estaba en aquella exclusivamente constituido por la rama clitoridea, y la rama superficial la suministraba por completo el glúteo inferior.

6.° *Nervio glúteo superior.*

Este nervio, destinado á los músculos glúteos medio y pequeño y tensor de la fascia-lata, nace por detrás del cordon lumbo-sacro, antes de juntarse con el primer par sacro. Le he visto nacer por dos raíces, que una venia del cordon lumbo-sacro, y otra de la cara posterior del plexo-sacro. Sale de la pelvis por la parte anterior y superior de la escotadura ciática, por delante del músculo piramidal, y reflejándose sobre esta escotadura para situarse entre los glúteos medio y menor, se divide en dos ramos: uno *ascendente*, que rodea la insercion superior circular de este último músculo, como lo hace la rama correspondiente de la arteria glútea; y otro *descendente*, que se dirige oblicuamente abajo y afuera, entre los mencionados músculos, á los que da numerosos filetes, que la debilitan gradualmente, abraza, por decirlo así, la cara posterior del glúteo menor, y cuando llega al borde externo de este músculo, se inclina hácia abajo, introduciéndose en la vaina del músculo de la fascia-lata, donde se pierde. Antes de penetrar en esta vaina, emite un ramo notable, que rodea el borde anterior del glúteo menor, en el cual se interna.

7.° *Nervio del músculo piramidal.*

Nace este pequeño nervio de la cara posterior del plexo sacro, y mas particularmente del tercer par, dividiéndose en seguida en dos ramos, que penetran en el músculo por su cara anterior.

8.° *Nervio glúteo inferior.*

El *nervio glúteo inferior* (Boyer), *pequeño nervio ciático* (Bichat), es el mas voluminoso, después del gran ciático, de los nervios emanados del plexo sacro; hállase destinado al músculo glúteo mayor, á los tegumentos de la region posterior del muslo, extendiéndose hasta la piel de la pierna. Nace hácia atrás y abajo del plexo sacro, ya por un cordon, ya por muchos distintos. Sale de la pelvis por debajo del músculo piramidal, al mismo tiempo que el gran nervio ciático, del que se le puede considerar como un apéndice, sitúase detrás de él, dividiéndose en dos órdenes de ramas: *ramas musculares* y *cutáneas.*

Las *ramas musculares*, múltiplas, aunque exclusivamente destinadas al glúteo mayor, se dividen en ramos *ascendentes* y *externos*, que se unen á la cara anterior de este músculo, en la cual se difunden antes de penetrarlo, y pueden seguírseles hasta su borde superior, y en ramos *descendentes* é *internos*, que marchan entre la tuberosidad del isquion y el glúteo, en el cual se introducen.

La *rama cutánea*, destinada á la piel de la region glútea del escroto y region posterior del muslo y pierna, continúa el primitivo trayecto del nervio, detrás del gran nervio ciático, por delante del glúteo mayor, cruzando oblicuamente, abajo y adentro, la tuberosidad del isquion y las inserciones isquiáticas de los músculos biceps y semitendinoso; considerablemente disminuida por los ramos que ha dado y haciéndose isquiática, se dirige verticalmente abajo, adelgazando gradualmente, y pudiéndosele seguir hasta la region posterior de la pierna.

La rama cutánea suministra, al salir del músculo glúteo mayor, un ramo *recurrente colateral* notable, que pudiera considerársele como una rama de terminacion del nervio. Este ramo se refleja de abajo arriba describiendo un arco de concavidad superior y dividiéndose en dos ramos secundarios, externo é interno: el *ramo externo ó glúteo cutáneo,* mas considerable, viene á perderse en la piel de la region glútea; y el *interno ó escrotal* (*pudendalis longus inferior*, Sœmmering) es extremadamente notable; refléjase de atrás adelante á lo largo de la cara externa de la tuberosidad del isquion, siguiendo á distancia las ramas ascendentes de este hueso y las descendentes del pubis, se anastomosa con la rama superficial del periné, gana la piel de este, luego la del escroto pasando sobre el testículo y se divide en dos ramos secundarios: uno externo, que marcha al lado externo del testículo, y otro interno, que sigue el interno del mismo órgano, abrazándolo para venir á distribuirse en la piel de la parte anterior del escroto é inferior del pene, anastomosándose con el nervio superficial del periné. En la mujer se destina este ramo á la piel de los grandes labios.

A lo largo del muslo, la rama cutánea del glúteo inferior suministra ramos externos muy poco considerables, é internos mas voluminosos, que se reflejan de atrás adelante, describiendo arcos de concavidad superior, y abastecen á la piel de la region interna y posterior del muslo.

En el hueco de la corva el ramo cutáneo se divide en dos filetes : uno sub-cutáneo, que puede seguirse, sin embargo de su extremada tenuidad, hasta el medio de la region posterior de la pierna, y otro sub-aponeurótico, que atraviesa la aponeurósis tibial, uniéndose á la vena safena externa, y anastomosándose con el nervio safeno externo.

En el glúteo inferior es además un nervio músculo-cutáneo; siendo al glúteo mayor al único músculo que provee.

9.° *Nervio del crural cuadrado y de los géminos.*

El *gémino superior* recibe un nervio que le es propio y nace de la parte anterior del plexo sacro. El nervio del *gémino inferior* procede del nervio del crural cuadrado.

El *nervio del crural cuadrado* es notable; nace por delante del plexo sacro, ó mas bien en el límite de este plexo y del gran nervio ciático; dirígese verticalmente abajo por delante de los géminos y obturador externo, que le separan de este último nervio, y se aplica contra el hueso coxal hácia fuera de la tuberosidad del isquion. Suministra : 1.° ramos *externos, periósticos* y *óseos* que se introducen en el agujero de la tuberosidad del isquion; 2.° ramos *internos* ó *articulares,* que atraviesan la cápsula fibrosa; y 3.° el ramo del *gémino inferior,* que va á perderse en el músculo cuadrado, penetrándolo por su cara anterior.

Rama terminal del plexo sacro.

Gran nervio ciático

El gran nervio ciático (gran fémoro-poplíteo, Chauss.) se halla destinado á los músculos de la region posterior del muslo, y á los músculos y tegumentos de la pierna y pié; es la terminacion del plexo sacro, ó mas bien es este mismo plexo condensado en un cordon nervioso. El quinto par lumbar, un cordon emanado del cuarto, los tres primeros pares sacro, y otro cordon procedente del cuarto par sacro; tales son los origenes de este grueso nervio, el mas voluminoso de la economía.

Sale de la pelvis por la escotadura ciática por debajo del borde inferior del músculo piramidal, inmediatamente por encima de la espina ciática; dirígese verticalmente abajo, entre la tuberosidad del isquion y el trocanter mayor, cuyo doble relieve lo separa de la piel, ó mas exactamente, sigue el lado externo de la tuberosidad del isquion, en un canal muy pronunciado, que separa esta tuberosidad del borde de la cavidad cotiloidea.

Aplastado á manera de una cinta y de doce milímetros de ancho á su salida de la pelvis, se redondea, dirigiéndose verticalmente abajo, á lo largo de la parte posterior del muslo, afectando aun una ligera oblicuidad hácia fuera, y cuando llega á tres ó cuatro traveses de dedo sobre la articulacion de la rodilla, se divide en dos ramas, conocidas con el nombre

de *nervio ciático poplíteo externo ó peroneal* y de *ciático poplíteo interno ó tibial.*

La division del nervio ciático suele tener lugar al salir de la pelvis ó en otro punto intermediario á su salida y al hueco de la corva, y tambien algunas veces antes de salir de la pelvis. Esta division precoz carece de importancia y existe siempre, porque, por lo mismo de no tener mas que un solo tronco aparente, las dos ramas de la bifurcacion se hallan adheridas, aunque difieren en toda la longitud del muslo (1). Variedades del nervio ciático en cuanto al punto de su bifurcacion.

Relaciones. Hácia *atrás* el gran nervio ciático está cubierto por el músculo glúteo mayor, después por la porcion larga del biceps y por el semitendinoso; mas inferiormente ocupa la línea celulosa que separa estos dos últimos músculos, haciéndose sub-aponeurótico en el punto en que se separan estos músculos para constituir los bordes del hueco de la corva. Atrás se halla acompañado este nervio de la arteria isquiática y de aquella de sus ramas, que adquiere tan considerable volúmen en la ligadura del vaso principal.

Adelante corresponde el nervio á los géminos y obturador externo, que le separan del hueso coxal, al cuadrado y al tercer adductor. En su trayecto se halla rodeado por una porcion de tejido celular adiposo, no acompañándole ningun vaso (2).

Ramos colaterales del nervio ciático. A lo largo del muslo suministra este nervio cinco ramos musculares y uno *articular*, que nacen ya aisladamente como por un tronco comun, y son:

1.° El nervio de la *porcion larga del biceps*, que se divide en dos *ramos ascendentes* para las inserciones isquiáticas del músculo, y en *ramos descendentes*, que marchan largo tiempo por delante de este músculo, al cual penetran por filetes que se desprenden sucesivamente.

2.° El *nervio del semitendinoso*, que alcanza la cara anterior del músculo contra la que se aplica, sin introducirse en su espesor hasta en el tercio inferior del muslo.

3.° Los *nervios del semimembranoso*, en número de dos, se anastomosan casi siempre entre sí y penetran el músculo por su cara interna y en dos puntos diferentes.

4.° Un *nervio del adductor mayor*, que dirigiéndose de atrás adelante y después de fuera adentro, penetra al músculo por su borde interno. Ya hemos visto que este músculo recibe principalmente sus filetes del nervio obturador.

(1) Cuando la division del gran nervio ciático tiene lugar antes de salir de la pelvis, la mas superior atraviesa el músculo piramidal, mientras que la division mas inferior pasa por debajo. Es raro ver la division del nervio ciático hacerse por debajo del hueco poplíteo.

(2) He visto tres veces al gran nervio ciático acompañado por una vena gruesa, que continuaba la poplítea y atravesaba el tercer adductor en su parte superior, como la vena femoral profunda; en dos de estos casos la division de dicho nervio se efectuaba á su salida de la pelvis; no me ha sido posible observar su disposicion en el tercero; lo que no he podido por menos de admirar, es que al mismo tiempo que existia otra vena poplítea adherida á la arteria en uno de estos tres casos, la vena, en lugar de estar posterior á la arteria, era al contrario.

Todos los ramos precedentes nacen de la parte superior del nervio ciático, al nivel del crural cuadrado, y frecuentemente por un tronco comun.

5.° El *nervio de la porcion corta del biceps*, que nace algunas veces al mismo nivel que los anteriores, pero que ordinariamente proviene del tronco ciático, en la parte media del muslo. Cuando la division de este último nervio es precoz, el de dicha porcion corta del biceps procede del ciático poplíteo externo. Este nervio penetra en el músculo por su extremidad superior, dividiéndose en filetes divergentes.

6.° Un *nervio articular de la rodilla*, que nace por lo regular de un tronco comun con el precedente, y da frecuentemente el ciático poplíteo externo. Dirígese verticalmente abajo, por delante del gran nervio ciático, al centro del tejido adiposo, para ganar el lado externo de la articulacion; luego que llega sobre el cóndilo externo, le rodea dividiéndose en numerosos filetes, que, atravesando la capa fibrosa de la articulacion, se distribuyen en el tejido adiposo articular, donde se desparraman, unos por encima, otros por debajo, y otros, en fin, fuera de la rótula.

Nervio ciático poplíteo externo ó peroneal.

Este nervio, que es la rama externa de bifurcacion del ciático, está destinado á todos los músculos de la region anterior y externa de la pierna, como tambien á su piel y á la de la region dorsal del pié. Su volúmen es casi igual á la mitad del del nervio ciático poplíteo interno; dirígese oblicuamente abajo y afuera detrás del cóndilo externo del femur, ocupando en el hueco de la corva un plano mas superficial y externo que este último nervio, que se encuentra situado en la línea media del espacio inter-condiloideo, cruza oblicuamente la insercion superior del gemelo externo, pasa por detrás de la cabeza del peroné (1), de la que lo separa la insercion del sóleo, y rodeando horizontalmente el cuello de este hueso, entre este cuello y el peroneo, lateral largo, se divide en cuatro ramas: dos superiores menores ó recurrentes, destinadas al músculo tibial anterior, las cuales las considerarémos como ramas colaterales; y dos inferiores mas voluminosas, que son la verdadera terminacion del nervio, á saber: *rama músculo cutánea peroneal externa* y *rama músculo cutánea peroneal anterior ó inter-ósea.*

Ramas colaterales.

En este trayecto suministra el nervio ciático poplíteo externo dos nervios cutáneos, que son: uno *safeno*, que llamarémos safeno peroneal, para distinguirle del safeno tibial y la rama cutánea peroneal, y dos nervios musculares, á saber: las dos *ramas recurrentes del tibial anterior.*

1.° *Nervio safeno peroneal.*

Presenta este nervio numerosas variedades, segun los sugetos, ya por

(1) La relacion del nervio poplíteo externo con el cuello del peroné explica el por qué este nervio puede ser dislacerado en las fracturas de la extremidad superior de este hueso.

su volúmen como por el lugar de orígen. Ordinariamente mas delgado que el safeno tibial, del que puede considerársele como un accesorio, nace en el hueco de la region poplítea, se dirige verticalmente abajo, por debajo de la aponeurósis femoral, entre los ciáticos poplíteo externo é interno, atraviesa la aponeurósis tibial en la parte media de la pierna para ir á reunirse á la vena safena externa, costea con ella el tendon de Aquiles, y termina en el lado externo del calcáneo. En este trayecto da muchos filetes cutáneos y un ramo de comunicacion con el nervio safeno tibial; este ramo, bastante considerable, se desprende durante la permanencia del safeno debajo de la aponeurósis. El safeno peroneal, á causa de la emision sucesiva de filetes, se adelgaza considerablemente, y se divide al nivel de la parte inferior del tendon de Aquiles, en el lado externo del calcáneo, en muchos ramos, que pueden llamarse *ramos calcanianos*, de los que uno rodea oblicuamente la cara posterior de este hueso, y otros se dirigen verticalmente abajo, reflejándose sobre la cara inferior del mismo y distribuyéndose en la piel del talon.

Suministra con frecuencia dicho nervio un ramo *maleolar*, que, marchando entre el maleolo externo y la piel, se anastomosa por delante de la articulacion del pié con un ramo de la rama músculo-cutánea peroneal. El ramo maleolar, que viene comunmente de esta última rama, es además notable, como todos los nervios sometidos á una presion fuerte, por su espesor, color grisáceo, aspecto nudoso y como ganglional.

Frecuentemente el nervio safeno peroneal es muy delgado, y se pierde en la piel, al nivel de la parte media de la pierna, en cuyo caso el safeno tibial lo reemplaza en los dos tercios inferiores de la misma: por eso el desarrollo de este último nervio se halla siempre en razon inversa del del safeno peroneal.

Por lo demás, ningun nervio presenta mas variedades que el que describimos, no tan solo por el volúmen, sino por el punto de anastómosis con el safeno tibial. Variedades del nervio safeno peroneal.

Una de las variedades mas notables es aquella en que el safeno peroneal y el tibial se reunen en el hueco de la corva en un solo tronco, cuya distribucion representa la distribucion colectiva de ambos nervios.

2.° *Rama cutánea peroneal.*

Nace del nervio ciático poplíteo externo, detrás del cóndilo externo del femur, dirígese verticalmente abajo á lo largo del peroné, se adhiere á la piel, dividiéndose en ramos ascendentes y descendentes; estos últimos pueden ser seguidos hasta la parte inferior de la pierna.

3.° y 4.° *Ramas del tibial anterior.*

Las dos *ramas superiores ó recurrentes* que resultan de la division del ciático poplíteo externo, al nivel del cuello del peroné, se dirigen horizontalmente adentro detrás del extensor comun mayor de los dedos, distribuyéndose en el tibial anterior; uno de estos ramos va á la articulacion peroneo-tibial.

Ramas terminales del nervio ciático poplíteo externo.

1.° *Rama músculo-cutánea peroneal.*

Esta rama, la mas externa de las dos terminales del ciático popliteo externo, se halla destinada á los músculos de la region externa de la pierna y á la piel de la dorsal del pié (*pretibio-digital*, Chauss.; *peroneus externus*, Sœmm.).

Dirígese primero oblicua, y luego verticalmente, abajo, en el espesor del músculo peroneo lateral largo, se contornea de atrás adelante para introducirse entre este músculo y el corto del mismo nombre, y atraviesa la aponeurósis tibial anterior por encima de la articulacion del pié con la pierna; cuando se ha hecho sub-cutánea, se dirige oblicuamente abajo y adentro, siguiendo la direccion del músculo tibial anterior, se aplasta y ensancha, dividiéndose un poco por debajo de la articulacion tibio-tarsiana, en dos ramos: uno interno, y otro externo, subdividiéndose este en tres secundarios; por manera que resultan cuatro ramos terminales, que van á constituir los nervios colaterales dorsales de los dedos.

No es raro ver el nervio músculo-cutáneo peroneal bifurcarse en el momento en que se desembaraza debajo de la aponeurósis de la pierna y unirse sus dos ramas de bifurcacion al nivel de la articulacion tibio-tarsiana, figurando una elipse prolongada.

Ramos colaterales. Son: 1.° los ramos del *peroneo lateral largo*, en número de dos, que unos se desprenden inmediatamente después del orígen del nervio, y otro nace mas abajo y recorre un gran trayecto en el espesor del músculo; 2.° el ramo del *peroneo lateral corto*, que nace frecuentemente por un tronco comun con el precedente; y 3.° el nervio músculo-cutáneo, que suministra á la piel en su porcion sub-cutánea muchos filetes colaterales, entre los cuales se distingue uno, *maleolar externo*, que marcha entre el maleolo externo y la piel, aumenta considerablemente de volúmen, volviéndose grisáceo y nudoso como todos los nervios sometidos á la presion. Dicho filete se anastomosa muchas veces con el ramo maleolar del safeno peroneal, y otras lo sustituye.

Ramos de terminacion. De los cuatro ramos en que termina el nervio músculo-cutáneo, que distinguirémos por los nombres numéricos de primero, segundo, tercero y cuarto, el primero, ó *interno*, se dirige muy oblicuamente adelante y adentro para constituir el nervio *colateral interno dorsal* del dedo grueso; este nervio, como todos los sometidos á la presion, aumenta de volúmen, haciéndose grisáceo y como nudoso al nivel de la articulacion metatarso-falangiana; el segundo, que nace frecuentemente por un tronco comun con el primero, suministra el *colateral dorsal externo* del mismo dedo y el *interno* del segundo dedo. El tercero da el *colateral externo* del segundo y el *interno* del tercer dedo. Frecuentemente estos dos últimos ramos se hallan reemplazados por otro, procedente del nervio tibial anterior, con el que se anastomosan. El cuarto ramo de terminacion, ó *ramo interno*, da los *colaterales dorsales* externo del tercero é interno del cuarto.

Todos los filetes destacados de estos ramos se pierden en la piel de la region dorsal del pié y de las falanges.

En un gran número de cadáveres, el nervio safeno-tibial suministraba los nervios colateral interno del dedo pequeño y externo del cuarto; pero en otros son dimanados de un cuarto ramo de terminacion del músculo cutáneo peroneal; en todos los casos hay anastómosis entre unos y otros.

2.° *Rama músculo-cutánea peroneal anterior ó inter-ósea.*

Esta rama, que se halla destinada á los músculos de la region anterior de la pierna, como tambien á los músculos pédios é inter-óseos, se dirige hácia dentro del nervio músculo-cutáneo peroneal externo, al que iguala en volúmen, y por debajo del músculo extensor comun de los dedos para unirse al ligamento inter-óseo con la arteria tibial anterior, por delante de la cual está situada. Colócase entre el tibial anterior y el extensor comun de los dedos, del que la separa hácia abajo el extensor propio del dedo gordo, suministra á todos estos músculos un gran número de filetes, y pasando con la arteria bajo el ligamento anular del tarso, en la vaina del extensor propio del dedo grueso, se divide en dos ramos, que permanecen colocados por debajo de la aponeurósis pédia, y son los ramos profundos dorsales externo é interno.

1.° El *ramo interno y profundo del dorso del pié*, verdadera continuacion del tronco nervioso inter-óseo, dirígese horizontalmente adelante por delante de la arteria pédia, al nivel del primer espacio inter-óseo, suministra un pequeño filete al músculo de este espacio, y se divide en dos ramos, que van á formar el *nervio colateral externo dorsal profundo* del dedo grueso y el *colateral interno dorsal profundo* del segundo dedo. Estos ramos comunican con los dorsales superficiales del músculo cutáneo peroneal externo, y algunas veces los sustituyen.

2.° El *ramo externo y profundo del dorso del pié* se dirige adentro y afuera entre los huesos del tarso, del metatarso y el músculo pédio, en el que se pierde; suministra, adelante y sucesivamente al nivel de cada espacio inter-óseo, un filete muy delgado, que se introduce en la extremidad posterior de este espacio. Los dos filetes de estos últimos espacios nacen frecuentemente por un tronco comun, siendo excesivamente delgados y adheridos al tarso.

Nervio ciático poplíteo interno ó tibial.

Este nervio, destinado á todos los músculos de la parte posterior de la pierna y á la piel de la planta del pié, mas considerable que el ciático poplíteo externo, parece ser, tanto con respecto á su direccion como á su volúmen, la continuacion del gran nervio ciático. Dirígese verticalmente abajo en el hueco de la corva; sitúase primero entre las cabezas de los músculos gemelos, introduciéndose después por debajo de estos músculos; pasa tambien por debajo del arco aponeurótico del sóleo, situándose entre este y la capa muscular profunda; se inclina un poco hácia dentro, y cuando llega al extremo del cuerpo carnoso del sóleo, gana el lado interno del tendon de Aquiles; mas inferiormente se sitúa detrás del

maleolo interno, contra el cual se ensancha, para dividirse en nervios plantares *interno y externo.*

Sub-aponeurótico en el hueco poplíteo, el nervio tibial se halla al nivel de la porcion carnosa de la pierna, separado de la aponeurósis por la doble capa que forman los gemelos y el sóleo, y vuelve á ser sub-aponeurótico á lo largo del tendon de Aquíles. Corresponde, adelante, á los vasos poplíteos y tibiales posteriores (1), que le separan superiormente de la articulacion de la rodilla y del músculo poplíteo, y mas abajo de los músculos de la cara profunda de la pierna. Detrás del maleolo interno y debajo del canal del calcáneo se encuentra sostenido por un estuche fibroso, que le es comun, con los vasos tibiales que se sitúan por delante de él; este estuche es posterior al de los tendones del tibial posterior y flexor comun de los dedos.

Ramas colaterales.

Estas son muy numerosas. Las dividirémos: en unas que da el ciático poplíteo interno, al nivel de la articulacion de la rodilla, y otras á lo largo de la pierna.

A. *Ramas colaterales que nacen detrás de la articulacion de la rodilla.*

Las ramas colaterales poplíteas del nervio ciático poplíteo interno son seis: 1.° dos anteriores muy delgadas, una de ellas para el plantar delgado, y otra para la articulacion de la rodilla; 2.° dos internas, de las cuales una es el nervio safeno tibial, y otra el del gemelo interno; y 3.° dos externas, el nervio del gemelo externo y el del músculo sóleo. De estas seis ramas son: una *cutánea*, el *nervio safeno tibial*, otra *articular*, y las cuatro restantes *musculares.*

1.° *Nervio safeno tibial.*

Este nervio, destinado exclusivamente á la piel, se le conoce generalmente con el nombre de *safeno externo.* Su volúmen es mas considerable que el del safeno peroneal, con el que se anastomosa constantemente, pero ofreciendo muchas variedades en cuanto al modo y lugar de efectuarse, como ya he dicho. Nace en el centro del hueco de la corva, y se dirige verticalmente abajo entre los gemelos, pasando después á la cara posterior de estos músculos, á lo largo del tabique fibroso medio que les separa; sostenido contra este tabique por un pequeño conducto destinado á este nervio, á una arteria y á una vena, recibe, á una altura variable, un filete mas ó menos voluminoso, procedente del safeno peroneal, hácese sub-cutáneo, sigue el lado externo del tendon de Aquíles, como el nervio tibial posterior lo hace con el interno; desde este punto se constituye satélite de la vena safena externa, que hasta aquí habia sido acompañada

El nervio safeno tibial es satélite de la vena safena externa.

(1) Siendo tan importantes estas relaciones para la ligadura de la arteria poplítea, merecen detallarse detenidamente. El nervio ciático poplíteo interno no está precisamente colocado detrás de los vasos, sino un poco hácia fuera, de tal modo, que es mucho mas fácil desviar el nervio ciático hácia fuera que adentro para presentar la arteria al descubierto.

por el nervio safeno peroneal, dóblase detrás del maleolo externo, como lo hace tambien en el interno el nervio tibial, y dirigiéndose adelante y abajo, sobre el lado externo del calcáneo, suministra muchos *nervios calcáneos externos*, bastante voluminosos, y termina al fin diversamente, segun los sugetos. En algunos concluye formando el colateral dorsal del quinto metatarsiano; en otros es mas voluminoso, y se divide en dos ramos: uno externo, que va á formar el nervio colateral externo del quinto metatarsiano, y otro interno, que recibe una rama anastomótica del músculo-cutáneo, se dirige horizontalmente adelante, cruza el pédio y los tendones del extensor y se subdivide en dos ramos secundarios: uno que constituye el colateral interno dorsal del dedo pequeño, y otro el externo del cuarto. El engrosamiento, color grisáceo y la disposicion nudosa y como ganglionar del colateral externo del dedo pequeño, al nivel de las articulaciones, merece fijar nuestra atencion.

Los *nervios calcáneos externos*, que pueden considerárseles como una terminacion del safeno tibial, son bastante notables; dirígense verticalmente á lo largo del lado externo del calcáneo, y se dividen en numerosos filetes, que, reflejándose sobre la arteria que divide ambas caras externa é inferior de este hueso, termina en la piel del talon.

En su trayecto á lo largo de la pierna, el safeno tibial apenas suministra filetes; pero en el borde externo del pié da un gran número, que, dirigiéndose abajo y adelante, terminan en la piel de la region plantar externa.

El desarrollo del nervio safeno tibial está en razon inversa del del safeno peroneal y ramas músculo-cutáneas peroneales. Así pues, cuando el segundo de estos nervios es considerable, da la mayor parte de los ramos calcáneos externos, del mismo modo que cuando el de las ramas músculo-cutáneas es excesivo, suministran, independientemente de las calcáneas externas, las colaterales dorsales interna del dedo pequeño y externa del cuarto.

2.° *Nervios de los gemelos interno y externo, del sóleo y del plantar delgado.*

El nervio del gemelo interno nace frecuentemente por un tronco comun con el safeno tibial; el del externo y el del sóleo tambien dimanan ordinariamente por un tronco comun; los nervios de los gemelos penetran estos músculos por su cara anterior, y el del sóleo, que es el mas voluminoso, lo hace en el suyo por su arco superior; todos ellos se esparcen en el momento en que penetran en el espesor de los músculos que animan.

Los *nervios del plantar delgado* nacen siempre aisladamente del ciático tibial, introduciéndose inmediatamente en el espesor del músculo.

3.° *Nervio articular posterior de la rodilla.*

Este nervio se dirige de atrás adelante para penetrar el ligamento posterior de la articulacion; uno de sus filetes sigue la direccion de la arteria articular interna, y se pierde en el músculo poplíteo.

B. *Ramas colaterales que nacen á lo largo de la pierna.*

Las *ramas crurales colaterales del nervio tibial* son: 1.° los nervios de todos los músculos de la capa profunda de la pierna, que comprenden: el nervio del músculo poplíteo, el del tibial posterior, y el del flexor propio del dedo gordo; y 2.° un nervio cutáneo, el calcáneo interno; en fin, del tibial parten pequeños filetes, que se adhieren á la arteria tibial posterior, y después de un trayecto mas ó menos largo, atraviesan la aponeurósis y se pierden en la piel.

1.° El *nervio del músculo poplíteo* nace al nivel de la articulacion de la rodilla, dirígese de atrás adelante al lado externo de los vasos poplíteos para ganar el borde inferior del músculo, al que abraza y rodea; antes de penetrar en él se divide en muchos ramos, que marchan horizontalmente de atrás adelante, al nivel del ligamento inter-óseo, que parece lo atraviesan; aunque fijando algo la atencion, se ve que casi todos se pierden en el músculo. Sin embargo, he visto uno de ellos atravesar dicho ligamento, al mismo tiempo que la arteria tibial anterior, marchar por el espesor de este, abandonando antes á la arteria para hacerse posterior y perderse en el músculo tibial posterior; muchos filetes del poplíteo se vuelven aun manifiestamente á la articulacion peroneo-tibial y al periostio del peroné y de la tibia.

2.° El *nervio del tibial posterior*, que nace casi siempre por un tronco comun con el anterior, se dirige abajo y adelante, adhiérese á la cara posterior del músculo, penetrándolo por filetes que se destacan sucesivamente de su parte anterior, sin ocultarse en el espesor del mismo hasta en su parte media, y pueden seguírseles hasta la inferior.

3.° y 4.° *Nervios del flexor largo propio del dedo gordo* y del *flexor comun*, que nacen tambien por un tronco comun, casi por debajo de los precedentes; el primero de estos nervios, mas voluminoso que el segundo y que el tibial posterior, se hace satélite de la arteria peroneal, acompañándola hasta la parte inferior de la pierna.

5.° *Nervio calcáneo interno*; esta rama voluminosa, esencialmente destinada á la piel, que se destaca del lado interno del tibial, y que en el caso de bifurcacion de los nervios plantares interno y externo procede de este último, se dirige verticalmente abajo, sobre la cara interna del calcáneo, dividiéndose en dos ramos divergentes, que costean el lado interno de este hueso, se reflejan sobre su cara inferior, y se distribuyen en la piel del talon, uno adelante y otro atrás.

Ramas terminales del ciático poplíteo interno.

Nervio plantar interno.

Mas voluminoso que el externo, el *plantar interno*, destinado á los músculos y piel de la planta del pié, se halla situado, en su orígen, detrás del maleolo interno y de los vasos tibiales posteriores, que lo cruzan en ángulo agudo, ocupa una corredera, que le es comun con estos vasos, y distinta de la corredera tendinosa que le es anterior. Refléjase por debajo del maleolo interno para hacerse horizontal, gana el canal del calcáneo, y

atravesando la extremidad posterior del flexor corto de los dedos, se encuentra, durante su trayecto, debajo del canal, protegido por un conducto fibroso, subyacente á las correderas de los tendones.

El nervio plantar interno se encuentra colocado, al salir del conducto fibroso calcáneo, en el límite de las regiones plantares interna y media, entre el músculo flexor propio del dedo gordo, que está hácia dentro, y el flexor corto comun que está afuera, atraviesa la aponeurósis de este último para alojarse en su vaina, siguiendo el borde interno del mismo. Luego que llega á la extremidad posterior de los huesos metatarsianos, se divide en tres ramas, que van á formar los nervios colaterales de los dedos. Algunas veces se encuentra una cuarta rama, que se dirige horizontalmente afuera, para anastomosarse con el nervio plantar externo.

A. Los *ramos colaterales*, bastante numerosos, son: 1.° los *nervios cutáneos*, que, atravesando la aponeurósis plantar, se distribuyen en la piel; distínguense entre ellos un pequeño nervio calcáneo cutáneo, que cruza los nervios tibiales posteriores, para volverse á la piel que reviste el lado interno del calcáneo, y otro *cutáneo plantar*, que sale entre el flexor corto propio del dedo gordo y el flexor corto comun, y se divide en dos ramitos cutáneos, que uno se dirige adelante, y otro atrás, á la manera de los nervios recurrentes; 2.° los *nervios musculares*, que son: el del *flexor corto del dedo grueso*, el del *adductor del mismo*, el del *flexor corto comun de los dedos* y los del *inter-óseo del primer espacio*; 3.° el *nervio colateral plantar interno del dedo gordo*, notable por su volúmen, que pudiera considerársele como una rama de terminacion del plantar interno; nace de este nervio al salir del conducto cubierto que le facilita el músculo flexor corto del dedo gordo, dirígese de atrás adelante, á lo largo del lado externo del tendon del flexor largo de los dedos, por debajo del abductor oblicuo, y gana el lado interno é inferior de la articulacion metatarso-falangiana del dedo gordo; colócase aquí en el surco que separa el hueso sesamoideo interno de esta articulacion, del sesamoideo externo; y marchando en seguida de atrás adelante por debajo del borde interno de la primera, y luego de la segunda falange del dedo gordo, se divide debajo de ellas, como los ramos colaterales de los dedos, en dos ramos: uno *dorsal ó de la uña*, y otro *plantar*.

B. *Ramos terminales* del plantar interno. En número de tres, distinguidos por los nombres numéricos de primero, segundo y tercero, contando de dentro afuera.

1.° El *primer ramo terminal*, que es el mas voluminoso, sigue el lado externo del tendon del flexor largo propio del dedo gordo, pasa entre las articulaciones metatarso-falangianas de los dos primeros dedos, bajo un arco que le es comun con los vasos correspondientes, y se divide en dos ramos secundarios, que van á formar el *nervio colateral externo del dedo gordo* y el *interno del segundo dedo*. Vese comunmente enviar este ramo al nervio colateral interno un filete anastomótico, que pasa por debajo de la articulacion metatarso-falangiana del dedo gordo.

El primer ramo terminal del plantar interno suministra primero el *fi-*

lete del primer lumbrical; después otros muchos *articulares* para la articulacion metatarso-falangiana del dedo gordo, y además numerosos filetes *cutáneos*, que se desprenden sucesivamente.

2.° El *segundo ramo terminal*, mucho menos voluminoso que el anterior, se dirige un poco de dentro afuera por debajo del tendon del flexor del segundo dedo, cuya direccion cruza después de atrás adelante, y se bifurca al nivel de la articulacion metatarso-falangiana para constituir los *nervios colaterales plantares externo* del segundo dedo é *interno* del tercero.

En su trayecto provee este ramo al *segundo* lumbrical, á la articulacion metatarso-falangiana del segundo dedo y á la piel.

3.° La *tercera rama terminal* se dirige muy oblicuamente afuera, y cruzando el tendon flexor del tercer dedo, se bifurca para constituir los *nervios colaterales externo del tercer dedo* é *interno del cuarto*.

Este ramo surte á las articulaciones metatarso-falangianas de los dedos tercero y cuarto y á la piel correspondiente.

Resúmen. Así pues, el plantar interno da: 1.° *ramos cutáneos* al lado interno de la planta del pié, que son los nervios colaterales plantares de los dedos pulgar, segundo, tercero y el colateral interno del cuarto.

2.° *Ramos musculares* al flexor corto ó adductor del dedo gordo, al flexor corto comun, á los músculos inter-óseos del primer espacio y á los lumbricales internos.

3.° Un gran número de *filetes articulares* á las articulaciones tarsianas, tarso-metatarsianas, metatarso-falangianas y falangianas.

Nervio plantar externo.

Menos voluminoso que el interno, el *nervio plantar externo* se coloca, como él, en el canal calcáneo, atraviesa el músculo flexor corto, que le proporciona un arco distinto que el plantar interno, y que le es comun con los vasos plantares externos, se dirige de arriba abajo y de dentro afuera, entre el flexor corto y accesorio del flexor largo de los dedos, refléjase de atrás adelante, y se divide en dos ramas, una *superficial*, y otra *profunda*.

Ramas colaterales. Al paso da este nervio: 1.° inmediatamente que nace, un ramo voluminoso, que se dirige horizontalmente de dentro afuera por delante de la tuberosidad anterior del calcáneo, pasa por debajo del accesorio del flexor largo de los dedos, y se dobla de atrás adelante, para introducirse en el espesor del músculo *abductor del dedo pequeño*. En el acto de su reflexion da un ramo trasversal, que espira en la insercion posterior del músculo; y 2.° suministra además el nervio ó *nervios del músculo accesorio* del flexor largo comun.

Ramas terminales. A. La *rama terminal superficial*, que es la continuacion del tronco, se divide en dos ramos: externo é interno.

1.° El *ramo externo* se dirige muy oblicuamente afuera por debajo del músculo flexor corto del dedo pequeño, cruza muy oblicuamente el tendon del abductor corto para marchar al lado externo de la articulacion metatarso-falangiana y formar el *nervio colateral externo del dedo pequeño*. Suministra, además de un gran número de *nervios cutáneos*, *los*

del flexor corto del dedo pequeño, los de los *músculos inter-óseos del cuarto espacio* y los *filetes articulares.*

2.° El *ramo interno* marcha de atrás adelante por debajo del tendon flexor, siguiendo la direccion primitiva del tronco, y después de un largo trayecto, se bifurca para constituir los colaterales interno del dedo pequeño y *externo del cuarto;* no da ningun nervio muscular, y se distribuye exclusivamente en la piel suministrando nervios articulares.

B. La *rama terminal profunda* pasa sobre el músculo accesorio del flexor largo, cambia de direccion describiendo una curva, cuya concavidad está adentro y atrás, y la convexidad afuera y adelante, se introduce con la arteria plantar externa, sobre la cual está situada entre el *abductor oblicuo del dedo gordo* y los inter-óseos, y se pierde en el primero de estos músculos.

Antes de ocultarse por debajo del músculo abductor oblicuo, suministra esta rama: 1.° *filetes articulares* á las articulaciones metatarsianas y tarso-metatarsianas y el filete del cuarto lumbrical; y 2.° ya debajo del mismo músculo abductor oblicuo, da el *filete del tercer lumbrical*, el cual es notable por la longitud de su trayecto, que se dirige horizontalmente de atrás adelante, al nivel del tercer espacio inter-óseo, pasa á través de las fibras del abductor trasverso para llegar á su destino, suministrando en seguida el *nervio del abductor trasverso* y los de los músculos inter-óseos de los espacios tercero y segundo.

Resúmen del nervio plantar externo. Suministra, pues, este nervio: 1.° *filetes cutáneos* al lado externo de la planta del pié al tercer dedo, cuyos nervios colaterales constituye, y al cuarto formándole su colateral externo; 2.° *nervios musculares* al accesorio del flexor largo comun, al abductor y al flexor corto del dedo pequeño, á los abductores oblicuo y trasverso del dedo gordo, á los inter-óseos de los segundo, tercero y cuarto espacio, y á los dos lumbricales externos; y en fin, 3.° *filetes articulares.*

Resúmen de los nervios del miembro abdominal.

El miembro abdominal recibe sus nervios de los plexos lumbar y sacro.

A. *Plexo lumbar.* Este plexo destina casi todos sus ramos al miembro abdominal, y son: los nervios inguinales externo é interno, el crural y el obturador, dando además el grueso cordon lumbo-sacro para constituir el plexo sacro.

Los nervios inguinales externo é interno son los cutáneos principales de las regiones anterior y externa del muslo; el obturador es un nervio muscular destinado al músculo obturador externo, á los tres adductores y recto interno.

El crural es un nervio músculo-cutáneo que abastece: 1.° por su porcion cutánea, á la piel de la region anterior del muslo, á la de la interna de la pierna y dorsal interna del pié; 2.° por su porcion muscular, al psoas-ilíaco, al pectíneo y á todos los músculos de la region interna del muslo; y 3.° muchos nervios articulares para las articulaciones coxo-femoral y de la rodilla.

B. *Plexo sacro.* Completamente destinado al miembro abdominal, á

excepcion del nervio pudendo interno, ramas rectal y vesico-prostática en el hombre, y de las ramas rectal, vaginal y uterina en la mujer.

Cada uno de los músculos obturador interno, piramidal, gemelos y cuadrado del muslo se halla provisto de un nervio especial, procedente del plexo sacro; los músculos glúteos mediano y menor y el de la fascialata son, sobre todo, animados por el nervio glúteo superior, y el músculo glúteo mayor por el nervio glúteo inferior ó ciático menor. Este último da además los cútaneos de la region posterior del muslo.

El nervio ciático mayor es el nervio de la region posterior del muslo y el de las de la pierna y pié: 1.° suministra á todos los músculos de la region posterior del muslo; 2.° por su *division poplítea externa ó peroneal* provee á los músculos de la region externa de la pierna (por la rama músculo-cutánea), á los de la region anterior (por la rama inter-ósea) y á la piel de la region externa de la misma y á la de la dorsal del pié.

3.° Por *su division poplítea interna ó tibial* abastece á todos los músculos de la region posterior de la pierna, á la piel de las regiones calcánea interna y externa y á la de la dorsal externa del pié.

4.° Por las ramas terminales de la division poplítea interna provee: por la *plantar interna*, á los músculos de la region plantar interna del pié, al flexor corto comun, á dos primeros inter-óseos, á dos primeros lumbricales y á la piel de la region plantar interna, y en fin, los colaterales plantares de los dedos, menos los del quinto y el externo del cuarto.

5.° Por la *plantar externa* suministra á los músculos de la region plantar externa, al accesorio del flexor largo comun de los dedos, á los músculos inter-óseos de los tres últimos espacios, á los lumbricales externos, á los adductores oblicuo y trasverso y á la piel de la region plantar externa; dando tambien los colaterales interno y externo del quinto dedo, y el externo del cuarto.

Paralelo de los nervios del miembro torácico y los del miembro abdominal.

Paralelo del plexo lumbo-sacro y del cérvico-braquial.

El plexo lumbo-sacro, destinado á animar á todo el miembro abdominal, corresponde perfectamente al plexo cérvico-braquial, que anima á todo el miembro torácico; el plexo lumbar simula tambien al cervical, como el sacro al braquial. La conexion, la especie de fusion que existe entre los plexos cervical y braquial, por una parte, y el lumbar y sacro, por otra, explican el por qué en el paralelo de los nervios del miembro torácico y los del abdominal se ven que muchos nervios emanados del plexo braquial encuentran sus análogos en los procedentes del plexo sacro, como asimismo muchos del plexo cervical los encuentran en los del lumbar. Concíbese, por otra parte, que para ser exacto este paralelo, no debemos analizarlo escrupulosamente, siendo necesario excluir los nervios que pertenecen á los órganos propios de una y otras regiones. Así pues, los nervios frénico, occipital y auricular, ramas del plexo cervical, no estarán bien representadas en los miembros inferiores, como tampoco lo estará en los superiores el nervio pudendo interno.

Además, no es de ninguna manera repugnante admitir que los nervios

inguinales externo é interno del miembro abdominal se hallen representados por los nervios claviculares del miembro torácico.

El nervio crural, rama del plexo lumbar, en rigor no tiene semejante entre las ramas emanadas del plexo cervical, pero si se fija la atencion, será fácil reconocer que la porcion braquial del nervio radial representa sus ramas musculares, y el braquial cutáneo interno sus ramas profundas. En efecto, el nervio crural provee á los músculos extensores de la pierna sobre el muslo, como el nervio radial á los extensores del antebrazo sobre el brazo; y el nervio safeno interno anima á la piel de la pierna, como el braquial cutáneo interno á la del antebrazo.

El nervio obturador, que abastece á los músculos adductores del muslo, se halla simulado por los nervios torácicos y por el del gran dorsal, que proveen á este músculo y al pectoral mayor, adductores del brazo.

Los nervios glúteos tienen sus análogos en los supra-escapular y axilar. El glúteo superior, que se distribuye en los músculos glúteos mediano y pequeño, corresponde al supra-escapular, que pertenece á los músculos supra é infra-espinosos; y el glúteo inferior ó nervio ciático menor, destinado al glúteo mayor y á la piel del muslo, corresponde al nervio axilar, que lo está al deltóides y á la piel del brazo.

El tronco del nervio ciático mayor representa á la vez los nervios músculo-cutáneo, cubital, mediano y porcion antibraquial del radial.

Los músculos de la region anterior del brazo, es decir, los flexores del antebrazo sobre el brazo, reciben sus ramos del nervio músculo-cutáneo, como los músculos de la region posterior del muslo ó flexores de la pierna sobre el muslo los reciben del nervio ciático mayor.

El nervio ciático poplíteo externo representa la porcion antibraquial del radial; el primero provee á los músculos de las regiones anterior y externa de la pierna, y da los nervios cutáneos dorsales del pié, así como el segundo provee á los músculos de las regiones posterior y externa del antebrazo y da los nervios cutáneos dorsales de la mano.

El nervio ciático poplíteo interno es una imágen del nervio mediano y cubital reunidos. Los músculos de la region posterior de la pierna son animados por el primero, del mismo modo que los músculos de la region anterior del antebrazo lo son por los dos últimos.

El nervio ciático poplíteo interno suministra todos los colaterales plantares de los dedos, excepto los del pequeño, y el colateral externo del cuarto; dando además el complemento de los nervios dorsales cutáneos del pié, como el nervio cubital suministra el complemento de los nervios dorsales de la mano.

Y finalmente, el nervio plantar interno se halla representado por la porcion palmar del nervio mediano; estándolo tambien el nervio plantar externo por la porcion palmar del cubital, que suministra el complemento de los colaterales plantares.

NERVIOS CRANIANOS.

Definicion. Llámanse *nervios cranianos* los que salen por los agujeros de la base del cráneo, y no así á los que tienen orígen en el cerebro, como parece indicarlo la denominacion, tan generalmente admitida, de *nervios del cerebro*, nervios encefálicos.

Clasificacion. Del mismo modo que Willis y la mayor parte de los autores, admitirémos nueve pares de nervios, que se designan indistintamente, ya por el órden con que se originan, bajo las denominaciones de primero, segundo, tercero, etc., procediendo de delante atrás, ó ya por su distribucion y usos. Hé aquí su nomenclatura considerada bajo este doble punto de vista:

Primer par ó nervios olfatorios.
Segundo par ó nervios ópticos.
Tercer par ó nervios motores oculares comunes.
Cuarto par ó nervios patéticos, nervios trocleadores.
Quinto par, nervios trigéminos ó nervio trifacial.
Sexto par, nervio motor ocular externo.
Sétimo par, dividido en { porcion blanda, nervio auditivo. porcion dura, nervio facial.
Octavo par, dividido en { gloso-faríngeo. neumogástrico ó nervio vago. accesorio de Willis ó espinal.
Noveno par, grande hipogloso.

Reflexiones sobre la clasificacion de los nervios. La modificacion que ha introducido Sœmmering (1) en la nomenclatura es la siguiente: 1.° el sétimo par lo ha dividido en nervio facial, al que le ha conservado el nombre de sétimo par, y en nervio auditivo, del cual forma el octavo par; y 2.° á este último lo descompone en otros tres pares, á saber: el noveno, constituido por el gloso-faríngeo; el décimo, por el neumogástrico; y el undécimo por el accesorio de Willis ó espinal; constituyendo el grande hipogloso el duodécimo par.

Vese, pues, que esta modificacion, solo se funda en que separa nervios tan distintos como el facial y el auditivo, los cuales no se han reunido, sino porque penetran en un mismo conducto de la base del cráneo, el conducto auditivo interno. Mucho menos fundada, en cuanto á la separacion

(1) *Dissert. de basi. encephal.*, 1798.

del gloso-faríngeo, del neumo-gástrico y del espinal, que tienen entre sí íntimas conexiones, no tan solo en su orígen y distribucion, sino tambien porque realmente no constituyen sino un solo par.

Esta modificacion la considero como una variacion sin utilidad para la ciencia, presentando además el grande inconveniente de oscurecer el lenguaje, dando una doble acepcion á unas mismas denominaciones.

Seria mucho mas filosófico denominar y describir los nervios cranianos procediendo de atrás adelante; de tal manera, que los grandes hipoglosos constituyeran el primer par, y los nervios olfatorios el último. La analogía, no demostrada, que existe entre los nervios cranianos posteriores y los raquídeos, como por otra parte el ejemplo de J. F. Meckel, justifican plenamente esta innovacion. Creo, sin embargo, deber sostener la antigua costumbre de proceder de delante atrás, tanto en la descripcion como en la enumeracion de los nervios.

Los orígenes ó extremidades centrales de todos los nervios cranianos y su trayecto en el cráneo, pudiendo estudiarse en el mismo cerebro, he creido deber reunirlos en un solo artículo, puesto que se aclararán mutuamente por sus contrastes y analogías; la práctica de los anfiteatros de anatomía prueba, por otra parte, que el orígen de los nervios cranianos se halla casi olvidado por falta de un número suficiente de cerebros para estudiar los orígenes de cada nervio en particular, al ocuparse de la descripcion de uno de ellos. Considerarémos en cada nervio un *orígen aparente* ó punto de emergencia de la masa encefálica y un *orígen real.*

EXTREMIDAD CENTRAL DE LOS NERVIOS CRANIANOS.

Preparacion. Dos piezas son necesarias, á saber: 1.° un cerebro extraido del cráneo con tales precauciones, que el orígen de los nervios esté enteramente intacto; y 2.° una base del cráneo que conserve las partes del cerebro inmediatas al orígen de los nervios. La primera pieza servirá para estudiar la extremidad central en sí misma, y la segunda para el estudio del trayecto craniano de los nervios.

Mientras que el orígen de todos los nervios espinales se efectúa de una manera uniforme y regular, el de los cranianos parece fuera de toda regla, de tal manera, que difieren tanto unos de otros, bajo el punto de vista de su orígen, como se diferencian en masa de los nervios espinales.

Verémos, sin embargo, mas tarde que, partiendo de los nervios especiales de la cabeza, á saber: los nervios olfatorio, óptico y acústico, pueden los demás, hasta cierto punto, unirse á la ley de las dobles raíces (de las cuales una es ganglionar), que hemos visto preside al orígen de los nervios espinales; y que la gran diferencia que existe entre estos últimos y los cranianos, consiste en que las raíces sensitivas y motrices de los nervios espinales se unen íntimamente entre sí fuera del ganglio, mientras que en los cranianos se encuentran, en general, separadas. En cuanto á las tentativas que se han hecho para enlazar los nervios cranianos sensitivos con las prolongaciones cranianas de los manojos posteriores de la médula, y los nervios cranianos motores con los prolongamientos cranianos de los manojos antero-laterales de esta misma médula, no han conducido aun á un resultado satisfactorio, porque son prematuras. No nos cansa-

rémos de repetirlo : en el estado actual de la ciencia la determinacion de la extremidad central real de los nervios es enteramente desconocida.

Extremidad central y trayecto craniano del nervio olfatorio.

Los *nervios olfatorios ó primer par craniano* (*nervios etmoidales*, Chauss.) son dos cintas blancas y gris, que, naciendo de la circunvolucion mas distante del lóbulo anterior del cerebro, marchan de atrás adelante en la anfractuosidad que hemos descrito con el nombre de *anfractuosidad de los nervios olfatorios*, y se engruesan en el canal etmoidal para constituir una especie de ganglio ó *bulbo*, del cual parten los filetes que van á distribuirse en la membrana pituitaria (1).

Bajo la relacion de su extremidad central y su trayecto craniano, los nervios olfatorios son nervios aparte, y su disposicion justifica la poca certeza que ha habido durante largo tiempo y hay aun todavía acerca de su verdadero carácter. Los antiguos los consideraban, no como nervios, sino como prolongaciones del cerebro, prolongaciones que designaban con el nombre de *caronculæ*, *processus mamillares olfactorii*, mirándolos además como destinados á servir de colador á las mucosidades de este órgano; Massa y Zerbi, el primero á imitacion de Sprengel, y el segundo de Haller, han sido los primeros en unir á los nervios cranianos bajo la denominacion de primer par. La anatomía comparada, que probablemente habia sugerido á los antiguos la opinion que manifestaron acerca de estos nervios, ha venido aun en nuestros dias á inspirar dudas respecto de su calidad y á hacer que se consideren como una dependencia del encéfalo, y como vestigio de los *lóbulos olfatorios* (2) de los animales.

Segun la opinion de dichos anatómicos, en la que voluntariamente me incluyo, el nombre de nervios olfatorios debiera reservarse á los filetes nerviosos, que, emanados del bulbo etmoidal, se distribuyen en la pituitaria. Sin entrar aquí en las discusiones que pertenecen á la anatomía filosófica, expondrémos las circunstancias mas notables que presentan el orígen y trayecto craniano de este nervio.

Orígen aparente. 1.° los nervios olfatorios provienen del cerebro, siendo este un carácter que exclusivamente corresponde al *nervio cerebral*, propiamente dicho.

2.° Nacen de la circunvolucion mas distante del lóbulo anterior, por delante de la sustancia perforada de Vicq d'Azyr, que limita esta circunvolucion hácia atrás. Este orígen tiene lugar por un mamelon ó engrosa-

(1) En una mujer muerta de hemiplegia, la cinta olfatoria de un lado era mucho menor que la del opuesto. Pero no noté si esto tenia lugar del lado de la hemiplegia. Carecia completamente de una de las cintas olfatorias y de la anfractuosidad antero-posterior correspondiente al cerebro de un niño de ocho á nueve años, en una pieza anatómica que me mostró M. Bonamy.

(2) Hemos visto, al tratar de la anatomía comparada del cerebro, que en muchos animales, por delante de los lóbulos ó hemisferios cerebrales, se veia un par de lóbulos (*lóbulos olfatorios*), que se continuaba con los nervios que van á distribuirse en la pituitaria, aumentando y disminuyendo con estos nervios y con las facultades olfatorias. En muchas especies de animales los lóbulos olfatorios son tan voluminosos, que superan á los hemisferios cerebrales, propiamente dichos.

miento piramidal, *pirámide gris*, que se considera como la raíz gris del nervio olfatorio. Este engrosamiento ó bulbo grisáceo, que se ve perfectamente volviendo el nervio de delante atrás, se prolonga como un rastro lineal de sustancia gris por la cara superior del nervio.

3.° Independientemente del engrosamiento de orígen, tan bien descrito por Scarpa, existen todavía dos ó tres raíces blancas, ó mas bien estrías, perfectamente representadas por Vicq d'Azyr, á saber : la *raiz externa ó larga*, oculta en la cisura de Sylvio, que me ha parecido proviene del lóbulo posterior del cerebro, ó mas exactamente, del labio posterior de la cisura de Sylvio ; la *raíz interna ó corta*, que nace de la circunvolucion mas interna del lóbulo anterior, y se une, formando un ángulo agudo, con la raíz larga ; comunmente se ven entre estas raíces una, dos y aun tres estrías, procedentes de la porcion mas distante de dicho lóbulo anterior. Seria inútil y fastidioso á un tiempo describir todas las variedades de este orígen.

Orígen real. No contentándose los anatómicos con indagar el orígen aparente de los nervios olfatorios, han intentado determinar el profundo ó real. Willis los hace provenir de la médula prolongada, Ridley del cuerpo calloso, Vieussens, Winslow y Monró de los cuerpos estriados (1); Treviranus hacia nacer la raíz blanca externa del asta de Ammon.

Si, á ejemplo de Scarpa, se divide el cerebro por un corte perpendicular, dirigido trasversalmente al nivel del punto en que se reunen las raíces olfatorias ; si se deja caer un chorro de agua sobre el mamelon piramidal de orígen ; y por último, si á imitacion de Hebert Mayo, se estudia este orígen en un cerebro endurecido por el alcohol, se verá que, independientemente de las estrías blancas superficiales, existe un número considerable de raíces blancas, profundas y divergentes, que creo provienen de la comisura anterior, y de ningun modo del cuerpo estriado (2); idea manifestada ya por Malacarne, y adoptada por Meckel.

De esto se seguiria que los nervios olfatorios nacerian por una comisura á la manera de los nervios ópticos.

Trayecto craniano. El nervio olfatorio, nacido del cráneo por una especie de bulbo ó engrosamiento gris (*engrosamiento ó bulbo de origen*), se estrecha y deshace inmediatamente, siendo recibido en el surco cerebral antero-posterior, que le está destinado, y conduce hasta el canal ó

(1) Chaussier, que habia adoptado esta última opinion, designa los cuerpos estriados con el nombre de *lóbulos olfatorios*, por oposicion á las capas de los nervios ópticos, que llama lóbulos ópticos. Empero la anatomía comparada enseña que no existe relacion alguna de desarrollo entre los cuerpos estriados y nervios olfatorios, y que los delfines, por ejemplo, cuyos nervios olfatorios rudimentarios son tan delgados que se ha dudado de su existencia, tienen cuerpos estriados muy voluminosos.

(2) Scarpa dice que las raíces profundas provienen de un cordon blanco, situado delante y por debajo de los cuerpos estriados. Hebert Mayo, en sus magníficas planchas, ha representado á estas raíces como procedentes de dichos cuerpos ; para lo cual puede verse la excelente disertacion de M. Pressat, tésis de Paris, 18 de diciembre de 1837. *Observacion acerca de un caso de ausencia del nervio olfatorio ;* en este importante trabajo se hallan consignadas y clasificadas todas las opiniones de los autores sobre el orígen profundo de dicho nervio.

fosa etmoidal, donde presenta un engrosamiento ó bulbo, *bulbo etmoidal*, análogo por muchos conceptos al engrosamiento ó *bulbo de origen*.

El nervio olfatorio, visto en su parte inferior, se presenta bajo el aspecto de una cinta sedosa y surcada longitudinalmente en su parte media (1); pero volviéndolo de delante atrás, se ve que es prismático y triangular, que sus dos caras laterales cóncavas corresponden á las dos circunvoluciones que limitan el surco antero-posterior, y que su anillo superior se halla formado por un surco lineal de sustancia gris, que une la sustancia gris del engrosamiento de orígen á la misma del engrosamiento etmoidal.

La aragnóide se conduce, con respecto á este nervio, de una manera particular; en vez de suministrarle desde luego una vaina, pasa por debajo de él, y le mantiene apoyado contra el surco protector, mientras que la pia-madre pasa por encima para tapizar la anfractuosidad correspondiente; no desprendiéndose el nervio enteramente del cerebro, sino á algunos milímetros mas acá del engrosamiento etmoidal.

Por otra parte, la cinta olfatoria del hombre no se halla en manera alguna incrustada en su centro como en los demás mamíferos, pues endurecido este nervio por el alcohol, se descompone en filamentos blancos paralelos y del todo semejantes á las fibras de la sustancia medular del cerebro. Sœmmering y Tiedemann, que rechazan este conducto en el adulto, lo admiten en el feto humano, en el que presenta transitoriamente su disposicion permanente en los animales. Mas hasta ahora mis investigaciones para demostrar este conducto no han sido mas felices en el feto que en el adulto.

Bulbo ó engrosamiento etmoidal. Luego que llegan al nivel de los canales etmoidales los nervios olfatorios, después de converger el uno hácia el otro, se engruesan inmediatamente, formando un bulbo olivar, ceniciento (*tuberculus cinereus*, Sœmmering), de una consistencia en extremo blanda, y al que Malacarne ha sido el primero que le ha dado el nombre de *ganglio*, que ocupa el canal etmoidal, componiéndose del modo siguiente: en el acto de introducirse dichos nervios en el bulbo, los filamentos blancos que constituyen la cinta, ó mejor dicho, el prisma olfatorio, se separan á la manera de una palma, penetrando en el espesor de una sustancia gris ó cenicienta, que ocupa igualmente sus intervalos; esta sustancia es del todo análoga á la gris del cerebro, aunque no tan consistente, no siendo menos análoga á la de los ganglios; tambien Scarpa, á imitacion de Malacarne, no duda en considerar el engrosamiento etmoidal como un ganglio. De este engrosamiento parten los nervios olfatorios, propiamente dichos, que se exprimen, por decirlo así, á través de los agujeros de la lámina cribosa del etmóides. Se ha dicho tambien que la sus-

(1) Willis y Santorini han notado este surco, y Scarpa ha observado tres, que considera como pertenecientes á otras tantas líneas cenicientas. Hipp. Cloquet (*Anatom. descript.*, t. II, p. 88) admite siete estrías longitudinales, tres cenicientas y cuatro blancas. Scarpa ha observado tambien que la proporcion de la sustancia cenicienta ó gris es muy considerable en el feto, que disminuye en el adulto, y que apenas se encuentra en el anciano.

tancia cenicienta enviaba prolongaciones á través de estos agujeros; pero semejante proposicion no se halla en manera alguna demostrada.

Extremidad central del segundo par ó de los nervios ópticos.

Los *nervios ópticos, segundo par*, presentan en su orígen, en su trayecto craniano y en su textura particularidades que los distinguen de los demás nervios.

Ofrecen el siguiente carácter, que le es propio, á saber: que nacen por una comisura (la comisura óptica), ó mejor, por una excepcion especial, los dos nervios ópticos se unen antes de volver á su respectivo destino.

Invirtiendo de delante atrás el cerebelo, se ve que los nervios ópticos son continuacion de los cuerpos geniculados externos, y se originan, por consiguiente, en los tálamos ópticos, de quienes el cuerpo geniculado externo es una dependencia. En algunos individuos la lámina blanca festoneada, que constituye el orígen de los nervios ópticos, es igualmente continuacion del cuerpo geniculado interno.

Jamás, en el hombre, el nervio óptico proviene directamente, ni en su totalidad ni en parte, de los tubérculos cuadrigéminos anteriores, habiéndose admitido solo por induccion este orígen en la especie humana (1).

Así es que, nacido del cuerpo geniculado externo, al cual continúa sin otra línea de demarcacion que la diferencia de color, el nervio óptico se presenta bajo el aspecto de una cinta delgada y ancha, que rodea el pedúnculo cerebral, paralelamente á la gran hendidura cerebral, dentro de la cual se halla situado.

En este trayecto se apoya contra el pedúnculo cerebral, del que se le

(1) El orígen de los nervios ópticos varía en las diferentes especies de animales. En las aves, que los presentan en su máximum de desarrollo, nacen totalmente de los tubérculos cuadrigéminos, trasformados en *lóbulos ópticos* en estos animales, y trasladados á un lado de la base del cerebro. Los tálamos ópticos no contribuyen en nada al orígen de estos nervios. En los roedores, un corto número de fibras, procedentes de los tálamos ópticos, se unen á la masa de aquellas que provienen de los tubérculos cuadrigéminos anteriores. En los carniceros existe aproximadamente igualdad entre los filetes que vienen de los tubérculos cuadrigéminos y los que emanan de los tálamos ópticos. Por lo demás, si se tiene en cuenta que los tubérculos cuadrigéminos, los cuerpos geniculados externo é interno y los tálamos ópticos pertenecen á un mismo sistema de órganos, y continúan á los haces innominados del bulbo raquídeo; si se toma tambien en consideracion este otro hecho, que confirma el anterior, á saber: que un pequeño liston blanco va del tubérculo cuadrigémino anterior al cuerpo geniculado interno, y otro listoncillo, tambien blanco, del tubérculo cuadrigémino posterior al cuerpo geniculado externo, se dará una razon satisfactoria de estas variaciones de origen, que pueden fácilmente incluirse en un solo tipo. Un hecho de grande importancia para la cuestion que nos ocupa es que en un gran número de casos de atrofia de los nervios ópticos, que he tenido ocasion de examinar en el hombre, esta se presentaba en el cuerpo geniculado externo, y de ningun modo en los tubérculos cuadrigéminos anteriores.

He presenciado un hecho de anatomía patológica, que parecia establecer que el cuerpo geniculado externo y la cinta óptica que lo continúa, son independientes del tálamo óptico, propiamente dicho. Es el siguiente: en una mujer, de 55 años de edad, completamente hemiplégica del lado derecho, encontré el tálamo óptico izquierdo enteramente destruido y reemplazado por un tejido celular amarillento. El cuerpo geniculado externo estaba intacto, así como la cinta óptica. No noté el estado de la vision; pero es cierto que no se me hubiera pasado desapercibido si hubiera presentado algo de particular.

separa fácilmente sin desgarrarlo, salvo, sin embargo, en su borde externo, donde se adhiere tan íntimamente al pedúnculo, que se ha supuesto que este le suministra muchas raíces.

En el momento que deja libre el pedúnculo cerebral, se condensa en un cordon aplastado, que se desprende del pedúnculo, se proyecta hácia dentro y adelante, y se une al del lado opuesto para constituir el quiasmo (espacio cuadrado de Zinn), ó mas bien para formar, con el nervio del lado opuesto, una comisura, cuya convexidad es anterior y la concavidad posterior.

A partir del quiasmo cambia completamente de direccion, dirigiéndose adelante y afuera para penétrar casi inmediatamente en el agujero de la base del cráneo, conocido con el nombre de agujero óptico.

En su trayecto, por delante del pedúnculo cerebral, se halla relacionado: hácia atrás, con el tubérculo ceniciento, en cuyo espesor parecen nacer algunos filetes blancos, que van á encontrarse en el quiasmo; hácia adelante, con la membrana que forma la pared anterior del cuarto ventrículo, y que se prolonga en la cara superior del quiasmo.

Una cuestion muy importante que resolver se nos presenta. ¿Existe entrecruzamiento total ó parcial de los nervios ópticos en el quiasmo? ¿Hay enlace sin entrecruzamiento, ó bien conjuncion íntima de ambos nervios? Hay simple justaposicion de los nervios ópticos, que estarian unidos por un liston trasversal? Por último, ¿el quiasmo constituye una comisura, en la que terminan los dos nervios ópticos, ó es el punto de partida de ellos.

Estas diversas opiniones han encontrado partidarios; se han invocado los hechos en favor de cada una de ellas, lo cual no indica variedades anatómicas en la disposicion del quiasma, sino una disposicion compleja.

Existe entrecruzamiento de los nervios ópticos en el quiasmo, como lo prueba la anatomía comparada; en los peces ambos nervios se cruzan sin unirse; hechos patológicos lo demuestran aun todavía; en muchos casos de atrofia de un ojo, he observado que esta se propagaba mas allá del quiasmo del lado opuesto.

Por otra parte, en un número no menos considerable de casos de atrofia de un ojo, esta se propagaba mas allá del quiasmo del mismo lado, de donde parecia resultar que no habia entrecruzamiento.

Finalmente, en todos los casos de atrofia de un ojo, dicha atrofia se dirige especialmente sobre uno de los nervios ópticos mas allá del quiasmo, aunque el otro me ha parecido presentar constantemente una disminucion notable en su volúmen.

Si se trata de resolver anatómicamente estas cuestiones, bien sea en nervios ópticos endurecidos por el alcohol, ó ya con la ayuda del chorro de agua, se verá que, al nivel del quiasmo, las fibras presentan una triple disposicion: 1.° las fibras mas exteriores del quiasmo no se entrecruzan; 2.° las mas internas (y son en el mayor número) se entrecruzan; y 3.° las mas posteriores se continúan á uno y otro lado á la manera de una comisura.

Estructura. El nervio óptico ofrece una estructura particular: 1.° su orígen no se efectúa por filamentos ó filetes distintos, como el de los demás nervios, sino que se halla constituido hasta el quiasmo, y aun comprendiendo á este por un listoncillo medular, cuyas fibras están justapuestas y paralelas exactamente, lo mismo para el nervio olfatorio como para la sustancia cerebral; 2.° desde el quiasmo el nervio óptico se halla envuelto por una vaina neurilemática, de cuya cara interna parten prolongamientos ó tabiques, que dividen el interior del nervio en conductos longitudinales, que contienen la sustancia medular. El nervio óptico no es, pues, como los demás nervios, un grupo plexiforme de filetes ó cordones nerviosos, sino un conjunto de conductos adheridos, lo que le da un aspecto semejante al de la médula del junco; de aquí proviene indudablemente la opinion de Eustaquio y algunos otros, que creen al nervio óptico provisto de conductos; de esto procede tambien el error de Reil, que habiendo tomado el nervio óptico como modelo de la estructura de los nervios, consideraba en cada filete nervioso excavado un conducto central (1). Estructura de los nervios ópticos.

Extremidad central del tercer par ó del nervio motor ocular comun.

El *nervio motor ocular comun, tercer par, tiene un orígen aparente;* nace por un grupo de filamentos muy delgados de los cordones intermediarios á los pedúnculos cerebrales, en la especie de fosita que hay entre la protuberancia y los tubérculos mamilares. Algunos filetes parecen emanar de los pedúnculos cerebrales (2). Este orígen se verifica en una direccion oblicua hácia dentro y adelante, y en una extension de cerca de tres milímetros. Los filetes de orígen mas internos se hallan inmediatos, pero sin alcanzar jamás á la línea media; y hé aquí, pues, por qué Varoli y Vieussens han admitido que existe continuidad entre el nervio motor comun del lado derecho y del izquierdo, explicando tambien por esta supuesta disposicion anatómica la simultaneidad de accion de los ojos. Orígen aparente.

(1) En la mayor parte de los pescados, cuya vision se ejerce en un medio menos claro que el nuestro, el nervio óptico se halla formado por una membrana plegada sobre sí misma; y en las aves de rapiña lo está, unas veces á la manera de un abanico, y otras del mismo modo que un libro. Estos pliegues tienen por objeto multiplicar la extension de la superficie de la vision y aumentar su intensidad; lo cual habia ya observado Malpighio en el nervio óptico de ciertos pescados. Demoulins, que ha estudiado mucho sobre esta disposicion, demuestra que se halla en relacion con la perfeccion de la vista. Esta ley se observa tambien en la retina; así es que en el águila la retina presenta dos, tres y cuatro pliegues superpuestos; por manera, que cada rayo luminoso ejerce su accion sobre diez y seis superficies, en lugar de hacerlo sobre dos.

(2) En efecto, se ven comunmente los filamentos mas externos del nervio motor comun nacer del borde interno, y aun de la cara inferior del pedúnculo cerebral, á cierta distancia de dicho borde; en este último caso no nacen de los pedúnculos, limitándose solo á atravesarlos, sucediendo indudablemente lo mismo á los filetes de orígen, que Ridley y Molinelli dicen han visto provenir de la protuberancia. Por mi parte, jamás he encontrado este orígen en la protuberancia, ni tampoco ese nervio accesorio que Malacarne dice viene de la parte superior de las piernas del cerebelo ó pedúnculos cerebelosos medios, y que contornea el borde de la protuberancia para ir á engrosar el tercer par.

Orígen real del tercer par

Orígen real. En un cerebro endurecido por el alcohol, y todavía mejor en el de un feto, siguiendo cuidadosamente estos filamentos en el espesor de los haces medios intermediarios á los pedúnculos cerebrales, hemos visto que estos haces eran prolongacion de los haces innominados del bulbo. Obsérvase tambien que los filamentos de orígen del nervio atraviesan divergiendo estos haces, y se dirigen de arriba abajo al nivel de la protuberancia, donde han escapado á mi vista por causa de su tenuidad y divergencia. No he visto á ninguno de estos filetes dirigirse hácia los tubérculos mamilares y alcanzar las paredes del ventrículo medio ó la comisura anterior, como se ha dicho; ni tampoco los he visto reforzarse, segun la idea de Gall, en la sustancia negruzca (*locus niger*, de Sœmmering), que separa los pedúnculos cerebrales, propiamente dichos, de la prolongacion de los haces innominados del bulbo.

Trayecto craniano. Nacidos de este modo, los filetes de orígen del nervio motor comun convergen en un manojo aplastado, que pasa entre la arteria cerebral posterior y la cerebelosa superior, sobre la que se refleja; tan luego como ha franqueado el intervalo comprendido entre estas arterias (1), se redondea, dirigiéndose hácia arriba, afuera y adelante, y penetrando en el tejido celular reticulado sub-aragnoideo de la base del cerebro, gana los lados de la silla turca para introducirse en un conducto que le suministra la dura-madre, en el espesor de la pared externa del seno cavernoso.

Extremidad central del cuarto par ó nervio patético.

El mas delgado de los nervios cranianos, el *nervio patético*, *cuarto par, nervio del oblicuo mayor del ojo*, nervio trocleador, no es menos notable por estar destinado exclusivamente al músculo oblicuo mayor del ojo, que por su orígen y el largo trayecto que recorre en el cráneo. El nombre de *nervio patético* proviene de que se ha considerado el músculo oblicuo mayor como destinado especialmente á la expresion del amor y de la piedad. Segun Ch. Bell, este nervio es el *nervio respiratorio del ojo.*

Su *orígen aparente* tiene lugar inmediatamente por debajo de los tubérculos cuadrigéminos (*nervus qui prope nates oritur*, Eustachi) y á cada lado de la válvula de Vieussens por una, dos, tres y aun por cuatro raíces. Algunas veces estas raíces son numerosas en un lado, mientras que en el opuesto existe una sola. Ordinariamente el nervio del lado derecho y el del izquierdo están unidos por estrías, blancas que forman una especie de comisura trasversal, aunque otras veces nacen al mismo nivel. Se supone mas bien que se demuestra, que este nervio, exclusivamente mo-

(1) Esta disposicion de las arterias y nervios habia llamado la atencion de Sabatier, que creyó poder explicar por ella la pesadez de los ojos al aproximarse el sueño, y la debilidad, llevada hasta la parálisis de los músculos en que se distribuyen estos nervios en las congestiones cerebrales.

No puede admitirse semejante explicacion; además, la mayor parte de los nervios cranianos presentan relaciones análogas con los gruesos troncos arteriales de la base del cráneo.

tor, emana de la prolongacion craniana del haz motor (haz ántero-lateral) de la médula (1).

Orígen real. Se ha creido que algunos filetes venian de los tubérculos testes, otros del cerebelo, y que algunos tenian su orígen real mucho mas bajo que el aparente; todo lo que se ve es que estos nervios se desprenden de la válvula de Vieussens, á la que se adhieren tan débilmente, que la menor traccion basta para separarlos.

Trayecto craniano. En el momento de salir de su orígen, los nervios patéticos se contornean de atrás adelante y de arriba abajo, al rededor del istmo del encéfalo y por delante de la circunferencia anterior del cerebelo, llegando así á la base del cráneo, acompañados de la arteria cerebelosa superior, entre el quinto y tercer pares, aunque mucho mas próximos al quinto, y dirigiéndose directamente hácia adelante, sobre los lados de la silla turca, para atravesar la dura-madre por debajo del tercer par, penetrando por último en el seno cavernoso, donde los seguirémos después.

Durante este trayecto, se hallan situados entre la aragnóides y la pia-madre, en medio del tejido celular reticulado que se ve en esta region.

Wrisberg dice que el nervio patético derecho es muy superior en volúmen al patético izquierdo. Ruysch dice tambien que ha visto el nervio patético doble ,lo que es bastante increible, á menos que no haya querido hablar de un nervio bifurcado en su orígen. Vésale considera este nervio como una raíz del tercer par, y otros anatómicos lo han mirado como una dependencia del quinto.

Extremidad central del quinto par ó de los nervios trigéminos.

Orígen aparente. El nervio trigémino, quinto par, nervio trifacial, nervio simpático medio, es el mas voluminoso de los nervios cranianos, después del óptico. Nace de los lados de la protuberancia en el límite que separa este engrosamiento de los pedúnculos cerebelosos, y precisamente en el lugar en que las fibras medias de la protuberancia vienen á cruzarse, situándose delante de ellas las inferiores para constituir los pedúnculos expresados; de suerte que los nervios trigéminos parecen salir por una hendidura estrecha del interior de la protuberancia. A este orígen lo constituyen dos raíces: una *gruesa* y otra *pequeña*, que las separa un pequeño relieve. Orígen aparente de los nervios trigéminos.

1.° La *raíz gruesa* ó *raíz ganglionar* es una gran masa fasciculada, que se halla como estrangulada en el punto de emergencia, engrosándose inmediatamente y aplastándose en un grueso manojo, en el cual han podido contarse hasta 100 filetes. Cuando se arranca este manojo, como la rotura de los filetes no tiene lugar al mismo nivel, resulta una especie de mamelon, que Bichat considera como un mamelon de orígen, perteneciente á la protuberancia, y que tiene la ventaja, en razon de su convexidad, de multiplicar las superficies.

(1) M. Lougel, considerando el manojo triangular lateral del istmo como prolongacion del ántero-lateral de la médula, hace nacer el nervio patético del mismo modo que la rama no ganglionar del trigémino.

2.° La *raiz pequeña, raiz no ganglionar*, se compone de pequeños manojos, muy distintos unos de otros, que nacen de la protuberancia hácia arriba y atrás de la raíz gruesa por numerosos filetes; y emergen de ella por una hendidura diferente de la de la raíz gruesa, que cruzan para venir á situarse á lo largo de su borde superior.

Mas tarde verémos que la raíz pequeña no tiene parte alguna en la formacion del plexo gangliforme, conocido con el nombre de *ganglio semilunar* ó de Gasser, y que va exclusivamente á formar el *nervio crotafito-bucal*, rama del nervio maxilar inferior. Sœmmering, que es el primero que ha manifestado semejante disposicion, compara muy ingeniosamente esta pequeña raíz á las raíces anteriores de los nervios espinales, raíz que, como estas últimas, es completamente extraña al ganglio correspondiente.

Orígen real. Hasta ahora el orígen del quinto par no habia sido seguido hasta mas allá del punto de emergencia (1). Los autores modernos han dado acerca de este orígen real detalles, que nada dejan que desear. Gall, estudiando el quinto par, primero en los mamíferos, y después en el hombre, ha visto muy bien que en este último el orígen del nervio se halla oculto por los manojos trasversales de la protuberancia, que no existen en los animales. Habiendo seguido á este nervio rayendo al través las fibras de la protuberancia, ha creido ver que la raíz gruesa se dividia en tres haces principales, que hace nacer sucesivamente de la sustancia gris de la protuberancia, habiéndola podido seguir hasta el lado externo de los cuerpos olivares (2).

Rolando, haciendo cortes sucesivos de la protuberancia á la médula, ha demostrado perfectamente que no existe mas que un solo manojo para la raíz gruesa del quinto par, cuyo manojo se dirige de arriba abajo y de adelante atrás, bajo la forma de un cordon grueso, en el espesor de la protuberancia, ó mas bien en los límites de esta y del pedúnculo cerebeloso correspondiente, paralelamente á los manojos de la pirámide anterior, disminuyendo progresivamente de volúmen hasta el nivel del ángulo inferior del cuarto ventrículo, donde desaparece. El estudio de este orígen en un cerebro endurecido por el alcohol, y mejor aun en un cerebro de feto, confirma todos estos datos, estableciendo que la raíz gruesa del quinto par no está dividida y que viene de la parte posterior del bulbo raquídeo por el espesor del manojo innominado del bulbo (3). En cuanto á la raíz pequeña, no puede seguírsela mas allá de la superficie de la protuberancia, aunque es cierto que nace mas profundamente. Los fisiólogos

(1) Es necesario exceptuar á Santorini, que ha seguido este orígen hasta la cola de la médula oblongada.

(2) En el hombre, el orígen del quinto par se halla situado tan profundamente cuanto puede estarlo; es menos profundo en los carniceros, y menos todavía en los rumiantes. En los ovíparos, que carecen de protuberancia, de lóbulos laterales del cerebelo, de pirámides y olivos, se ve al descubierto y sin preparacion el orígen de los nervios del quinto par.

(3) Dice Vicq d'Azyr que las raices de este nervio se extienden hasta el cerebelo; pero esta asercion no se ha probado; tambien dice haber observado frecuentemente al quinto par del lado derecho mas voluminoso que el del opuesto.

modernos han admitido, mas bien por induccion que por demostracion, que esta raíz pequeña, que verémos ser una raíz motriz, nace de la prolongacion del manojo motor ó ántero-lateral de la médula, mientras que la gruesa ó raíz sensitiva, nacia de la prolongacion del manojo sensitivo ó posterior de la misma.

Trayecto craniano. Fuera de la protuberancia, el quinto par se dirige arriba, afuera y adelante, bajo la forma de un manojo aplastado, gana el borde superior del peñasco, que le presenta una depresion, que convierte en conducto un repliegue de la dura-madre, y se refleja sobre este borde superior, conduciéndose como verémos á continuacion.

Extremidad central del sexto par ó nervios motores oculares externos.

Exclusivamente destinado al músculo recto externo ó abductor del ojo, el *nervio motor ocular externo ó sexto par*, tan notable por su comunicacion con el sistema del gran simpático, es el menos voluminoso de todos los pares cranianos, después del patético.

Orígen aparente. Los autores no están acordes con respecto á este orígen; unos, con Morgagni, hacen proceder á este nervio de la protuberancia y pirámides anteriores á la vez; y otros, con Vieussens, de la protuberancia solamente, ó con Lientaud, de las pirámides anteriores. Winslow lo supone de entre la protuberancia anular y el cuerpo olivar, y Haller del surco de separacion de la pirámide anterior y de la protuberancia.

El hecho es que este nervio, salvo algunas variedades, ofrece dos manojos de orígen perfectamente distintos: uno *interno*, mas pequeño, que nace de la protuberancia, ya al nivel de su borde inferior, ya á su inmediacion; y otro *externo*, mas voluminoso, que parece salir hácia fuera de la parte superior de la pirámide anterior. Compónense estos manojos de filetes muy diferentes, no siendo extraño ver algunos de ellos nacer del cuerpo olivar ó del surco que separa ambas pirámides.

Orígen real. Vese mas fácilmente en los mamíferos que en el hombre; tanto, que en ellos los ha seguido Gall á lo largo y á los lados de las pirámides, y Herbert Mayo dice atraviesan la protuberancia para volverse á la parte posterior de la médula oblongada. La suma tenuidad de estos filetes, como la facilidad de desprenderse del bulbo con la mas ligera traccion, se oponen á seguirlos hasta mas allá de su punto de emergencia; pero estudiando este orígen en una preparacion endurecida por el alcohol concentrado, no es difícil observar que estos filetes no se internan en la pirámide anterior, sino que se dirigen horizontalmente afuera, amoldándose en la convexidad de esta pirámide, inmediatamente por debajo del borde inferior de la protuberancia; que cuando llega al lado externo de la pirámide, parece dividirse el nervio en filetes ascendentes y descendentes, que van los primeros por el espesor de la protuberancia, al lado de las raíces del nervio facial, marchando los segundos por el plano superior del bulbo.

Trayecto craneal. Dirígese este nervio de abajo arriba y algo de dentro afuera, á cada lado del canal basilar, atravesando la dura-madre al ni-

vel y sobre el vértice del peñasco para penetrar en el seno cavernoso; no es raro ver reunirse los dos manojos de orígen del motor ocular externo antes de atravesar la dura-madre; pero lo mas frecuente es que la atraviesen separadamente y su reunion se verifique en el seno.

Extremidad central del sétimo par (nervios facial y auditivo).

Estudiarémos sucesivamente: 1.° la extremidad central del *nervio facial ó porcion dura* del sétimo par; y 2.° la extremidad central del *auditivo ó porcion blanda.*

1.° *Extremidad central del nervio facial, porcion dura del sétimo par.* El nervio facial nace en la foseta lateral del bulbo, inmediatamente por debajo del borde inferior del pedúnculo cerebeloso, ó mas bien en el límite que separa este pedúnculo de la protuberancia, hácia dentro de las raíces anteriores del nervio auditivo y por encima del nervio del octavo par. Sale de la parte anterior del cuerpo restiforme bajo el aspecto de una cinta fasciculada, á la cual algunos filetes, situados primero á cierta distancia de ella, vienen al momento á replegarse (1); rodea el borde inferior del pedúnculo, al que se adhiere, amoldándose á su convexidad, quedando libre para dirigirse afuera y arriba. Encuéntrase completamente desprovisto de neurilema hasta este momento, en que queda libre.

Orígen aparente.

El *orígen real* de este nervio es mucho mas profundo, puede seguírsele, á través del cuerpo restiforme, hasta el espesor de la protuberancia, donde este nervio se divide en filamentos, de los cuales unos se dirigen hácia dentro, del lado de la línea media de la protuberancia, y otros afuera, del lado del cerebelo. He podido seguir algunos de ellos hasta el espesor del manojo innominado, á las inmediaciones del surco medio del calamus.

Orígen de la porcion blanda por dos órdenes de raíces.

2.° *Extremidad central del nervio auditivo.* El *nervio auditivo, porcion blanda del sétimo par*, que es achatado y no fasciculado en su orígen, nace por dos raíces bien distintas, una anterior y otra posterior: la primera principia en la misma foseta que el nervio facial, hácia fuera de este y por debajo del pedúnculo cerebeloso; y la segunda rodea horizontalmente la parte posterior del cuerpo restiforme, apareciendo en la cara posterior del bulbo raquídeo, y esparciéndose en filetes, que se siguen hasta el surco medio del calamus, formando algunos las barbas de la pluma que representa el calamus scritorius (2). Admítese generalmente para los

(1) Al parecer son estos los filetes, destacados desde luego del nervio facial, que se conocen con el nombre de *nervio intermediario* de Wrisberg, designados ya por Meckel, y sobre los que M. Cusco fijó especialmente la atencion en su *Tésis inaugural.* Los nervios facial y auditivo se hallan separados en su punto de emergencia por un pequeño manojo, cuya extremidad superior se continúa, segun Cusco, con las fibras medias de la protuberancia, y la inferior con los engrosamientos mamelonares de los cordones medios posteriores. De este manojo nacerian los dos filetes, primero desprendidos del facial, que irian mas tarde á unírsele, y que constituiria el nervio intermediario de Wrisberg. Segun esta manera de ver, el nervio facial tendrá dos orígenes: uno sensitivo, del que acabamos de tratar, y otro motriz, el primero que se hace proceder del manojo lateral de la médula.

(2) Es evidente que el número de filamentos blancos de la pared anterior del cuarto ventrículo es extremadamente variable, y que muchos no se continúan con la cinta olfa-

nervios auditivos una comisura trasversal en forma de venda, pero semejante comisura no me parece de ninguna manera demostrada.

Trayecto craneal. La porcion dura y la blanda del sétimo par tan proximas en su orígen, tienen un trayecto craniano comun, y se desprenden del bulbo al mismo nivel, dirigiéndose afuera y arriba por delante del lóbulo del cerebelo, llamado lóbulo del neumo-gástrico, para ganar el conducto auditivo interno. En este trayecto se halla siempre la porcion dura situada por delante de la blanda.

El nervio auditivo es el mas blando de todos los nervios; esta diferencia de consistencia que existe entre este nervio y el facial es lo que ha motivado en gran parte á distinguir los nervios en blandos ó sensitivos y en duros ó motores.

Extremidad central del octavo par.

De los tres nervios superpuestos que constituyen el octavo par, el *gloso-faríngeo* es el mas superior; el *neumo-gástrico* el del medio, y el mas inferior el *accesorio* ó *espinal*. Estos tres nervios nacen por una serie no interrumpida de raíces superiormente aproximadas y anchamente espaciadas hácia abajo. No existiendo, en realidad, línea de demarcacion entre el gloso-faríngeo y el neumo-gástrico, estudiarémos simultáneamente las extremidades centrales de ambos nervios.

Orígen comun del gloso-faríngeo y neumo-gástrico.

1.° y 2.° *Extremidad central de los nervios gloso-faríngeo y neumo-gástrico.* Ambos tienen su orígen comun; nacen como los nervios espinales, por una serie lineal de filetes que se desprenden, no precisamente del surco de separacion de los cuerpos olivares y restiformes, sino de estos mismos últimos cuerpos, al nivel de los nervios auditivos. Sœmmering dice ha visto nacer algunos de estos filetes de la pared anterior del cuarto ventrículo; pero en vano he buscado semejante disposicion, sin poder comprender el por qué no soy tan afortunado como algunos de estos observadores.

Por lo demás, como para los nervios espinales, cada filete nervioso resulta de la reunion de muchos filamentos convergentes. Los filetes del gloso-faríngeo, que son los mas superiores y que nacen inmediatamente por debajo del nervio auditivo, no se diferencian de ningun modo en su orígen de los del neumo-gástrico; bien pronto verémos que los filetes del neumo-gástrico no se diferencian mucho de los filetes del accesorio que lo rodean. La distincion entre estos nervios no puede establecerse hasta después de su agrupamiento definitivo.

Ha querido establecerse, aunque sin demostrarlo, que los filetes de los nervios gloso-faríngeo y neumo-gástrico podian seguirse, á través de los cuerpos restiformes, hasta la parte posterior del bulbo. Estos filetes, que envuelve el neurilema en el momento que se desprenden de la médula, son tan delgados, que, después de arrancados, apenas queda en el lugar de la implantacion una huella capaz de percibirse con la ayuda de la lente.

toria. Hase dicho tambien haber visto los filetes posteriores de orígen del nervio auditivo faltar completamente.

Orígen del espinal ó accesorio de Willis.

3.° *Extremidad central del accesorio de Willis ó espinal.* Atendiendo á su orígen, el *accesorio ó espinal* es un nervio aparte, que ha llamado particularmente la atencion de los anatómicos modernos; dando lugar la diversidad de opiniones de los autores acerca de esto á variaciones anatómicas muy notables, no menos que á diferentes interpretaciones de las conexiones de este nervio con el primer par cervical (1).

Idea de Cárlos Bell respecto á esto.

Nace de las partes laterales de la region cervical de la médula, entre las raíces anteriores y posteriores de los nervios cervicales, detrás del ligamento dentado. Cárlos Bell, que los clasifica entre los nervios respiratorios, sostiene que se origina del haz de la médula, intermediario á los anteriores y posteriores de ella, en la misma línea que los nervios neumogástrico y facial, haz medio que considera, sin fundamento, como consagrado á los nervios respiratorios.

Las raíces del accesorio ó espinal son notables por su número, por el largo espacio que ocupan á los lados de la médula y por el variable número de sus raíces, que se las puede dividir en dos grupos: 1.° las que nacen por debajo del primer par cervical (*raíces cervicales*); y 2.° las que tienen su orígen en el intervalo que separa el primer cervical del neumogástrico (*raíces bulbares*).

1.° Las raíces cervicales nacen inmediatamente por delante de las posteriores de los nervios del cuello, á distancia de un cuarto de milímetro (un octavo de línea) de dichas raíces, á las cuales se aproxima mas y mas su orígen á medida que este avanza hácia el primer par cervical. Muchos autores han señalado, como disposicion muy frecuente, un filete de orígen emanado del segundo par cervical; mas no lo he encontrado en cuatro piezas, y por consiguiente, en ocho nervios espinales que he estudiado con este objeto; no obstante, en gran número de individuos, el nervio espinal recibe filetes de orígen del primer par cervical. Ahora bien, en dos piezas que he tenido á la vista, y por consiguiente en cuatro nervios espinales, una raíz posterior del primer par se bifurcaba, reflejándose una de las ramas de bifurcacion de abajo arriba para unirse al nervio espinal, y continuando la otra el trayecto primitivo del nervio para incorporarse al ganglio del primer par cervical.

En la mayor parte de los cadáveres, el pequeño cordon cilindroideo, formado por el espinal y dirigido verticalmente, se adhiere tan perfectamente á la cara anterior del cordon horizontal, formado por las raíces posteriores reunidas del primer par, que á primera vista se diria que hay anastómosis ó fusion de ambos cordones (2). En este punto de conjuncion, en forma de cruz, se ve alguna vez un aplastamiento, especie de engrosamiento de apariencia ganglionar, que Huber ha descrito muy bien, (*in ganglion vix hordeaceum intumescit nervus accesorius*). Pero esta

(1) Léanse para cerciorarse las disertaciones ex-profeso de Lobstein, Scarpa y Bischoff sobre este nervio. Al estudiar sus orígenes, conviene no considerar como filetes de orígen pequeños surcos fibrosos sub-aragnoideos, que se encuentran mezclados con ellos.

(2) No es raro ver al nervio espinal adherido á las raíces posteriores del segundo, tercero y cuarto par cervicales; aunque esta union no es tan íntima como para el primer par cervical; de modo que siempre es posible separarlo.

disposicion solo existe en la apariencia, del mismo modo que la anastósis ó fusion de las raíces posteriores con el nervio espinal, en el punto de conjuncion de ambos nervios. En algunos individuos, la raíz posterior del primer par cervical presenta en este punto de union un engrosamiento grisáceo ó nudo gangliforme, que se prolonga hasta la salida del conducto vertebral, conservando la misma disposicion y color, y no parece ser otra cosa que el ganglio prolongado de este primer par.

Observacion sobre los filetes cervicales de orígen de los nervios espinales.

Para terminar lo que tiene relacion con los filetes de orígen cervicales del nervio espinal ó accesorio, diré que son todos ascendentes, verticales y muy distantes unos de otros; que nacen aisladamente; que el mas inferior tiene alguna vez orígen al nivel del tercer par cervical, con bastante frecuencia á la altura del cuarto ó quinto, y rara vez del sexto; jamás la he visto originarse al nivel del sétimo, cuya disposicion parece normal en el buey; que cuando nace al nivel del sexto par, el número de filetes no es muy considerable, siendo los intervalos que los separan demasiado grandes (1); que los filetes inferiores de orígen son siempre diferentes de las raíces posteriores, y nacen en un plano anterior, pero que los de orígen cervicales superiores se hallan alguna vez en la misma línea que las raíces posteriores. Semejante disposicion la he observado entre el primero y segundo par cervicales.

2.° Los *filetes bulbares de orígen del nervio espinal*, que podrian llamarse tambien filetes restiformes en razon á lo reducido del lugar de su orígen, nacen en toda la altura del intervalo que separa las raíces del neumo-gástrico de las posteriores del primer par cervical, son continuacion de unas y otras, y parecen establecer la continuidad entre estos dos órdenes de raíces. Hé aquí por qué ha podido creerse que todos ó casi todos los filetes posteriores del primer par cervical venian á unirse al nervio accesorio, y que, en este caso, los filetes emanados del nervio accesorio reemplazaban á los posteriores del primer par.

Punto preciso de orígen de los filetes bulbares.

Los filetes bulbares del espinal nacen exactamente en la misma línea que los filetes del neumo-gástrico, y de ningun modo en un plano anterior á estos últimos.

Los filetes bulbares inferiores son ascendentes, hallándose los superiores dirigidos horizontalmente; estos últimos tienen con el neumo-gástrico íntimas conexiones. Se ve con bastante frecuencia á los filetes bulbares superiores formar un pequeño grupo distinto del espinal y del neumo-gástrico, dirigirse horizontalmente hácia fuera, recibir un filete del neumo-gástrico, en el momento que este se introduce en el agujero rasgado posterior, y por último, ir á parar al espinal ó bien quedar separado de él.

Trayecto craniano : 1.° Los nervios gloso-faríngeo y neumo-gástrico, cuyo orígen queda explicado, se dirigen horizontalmente hácia fuera, y adheridos á la lámina fibrosa lateral del cuarto ventrículo, forman dos grupos apenas separados por un ligero intervalo. Los dos, tres ó cuatro

(1) En un caso en que el orígen mas inferior del espinal tenia lugar al nivel del tercer par, era por dos filetes desiguales y á la misma altura, siendo así que ordinariamente se efectúa por uno solo.

hacecillos que constituyen el gloso-faríngeo, salen de la parte superior del agujero rasgado posterior por una abertura particular, y los filetes que contribuyen tambien á su formacion vuelven á acercarse unos á otros para salir por el expresado agujero, aunque á través de una abertura distinta de la que pertenece al anterior.

2.° El *trayecto craniano, ó mas bien vertebral del accesorio de Willis*, es digno de atencion. Muy tenue hácia abajo, donde se halla formado por un filete, y muy rara vez por dos, se dirige verticalmente arriba sobre los costados de la region cervical de la médula, á la cual se halla unido hasta el nivel del primer par cervical. Partiendo de este punto se separa de la médula, se dirige hácia arriba, afuera y un poco atrás, y va engrosando progresivamente á medida que recibe nuevos filetes; gana la parte lateral del agujero occipital, cruzando, por último, perpendicularmente dicha parte, sobre la cual se refleja describiendo una curva de concavidad inferior, para penetrar en el agujero rasgado posterior, hácia dentro y atrás del nervio neumo-gástrico, con el cual sale del cráneo.

El nervio espinal, la médula y el neumo-gástrico constituyen un triángulo rectángulo, cuyo lado interno lo forma la médula, el externo el espinal, y la base el neumo-gástrico.

El nervio espinal, considerado á la vez en sus porciones intra y extracranianas, forma una curva parabólica, cuyo vértice se halla en el agujero rasgado posterior.

Resulta de lo anteriormente expuesto: 1.° que si los filetes de orígen del nervio espinal correspondientes á los pares cervicales nacen del cordon lateral de la médula, por delante de estas raíces (1), los filetes bulbares se hallan evidentemente en la misma línea que los posteriores de los nervios espinales y que los filetes de orígen del neumo-gástrico.

Tambien se sigue que, relativamente á la porcion bulbar del espinal, la anatomía se opone formalmente á aquella opinion de los fisiólogos que tuviera por objeto establecer que el nervio espinal ocupa, respecto del neumo-gástrico, el rango de raíz motriz, mientras que este llenaria el de raíz sensitiva.

Extremidad central del grande hipogloso ó noveno par.

Lugar preciso de orígen del grande hipogloso.

El *grande hipogloso ó noveno par* nace del surco que separa las eminencias olivares de las piramidales, á la manera de los nervios espinales, es decir, por una serie lineal de filetes superpuestos.

El surco de orígen de los filetes del noveno par continúa á la línea de orígen de las raíces anteriores de los nervios espinales; ningun filete procede de la línea de las raíces posteriores; muchos parecen nacer de la parte externa de las pirámides, así como otros de la porcion de oliva inmediata al surco. Ninguno de estos filetes alcanza la parte mas elevada del surco que separa los olivos de las pirámides. Los mas superiores emergen al nivel de la reunion de los dos tercios superiores con el inferior del olivo.

(1) No seria imposible que, por su origen real, estos filetes inter-cervicales del espinal perteneciesén á las raíces posteriores.

Cada filete principia por tres á cuatro filamentos muy distintos, que divergen en su orígen á la manera de una pata de ganso. Son dignas de notarse las relaciones de estos filetes de orígen con la arteria vertebral, que pasa por delante de ellos, con la cerebelosa inferior interna, que lo hace por detrás, y con las ramificaciones vasculares que enlazan estos filetes de orígen. Relaciones con los vasos arteriales.

El *orígen real* no puede seguirse mas allá del punto de orígen aparente. He creido que penetraban en el espesor de los cuerpos olivares, donde no es posible seguirlos profundamente.

Trayecto craniano. Los numerosos filetes de orígen del grande hipogloso, que empiezan todos por tres ó cuatro filamentos inmediatamente revestidos por el neurilema, se agrupan en dos ó tres manojos, que se dirigen horizontalmente hácia fuera, para ganar el agujero condiloideo anterior, que atraviesan casi siempre separados. Así es que se encuentran dos, y algunas veces tres, conductos que suministra la dura-madre para el nervio grande hipogloso.

DE LOS NERVIOS CRANIANOS.

ESTUDIADOS DESPUÉS DE SU ENTRADA EN LOS CONDUCTOS Y AGUJEROS DE LA BASE DEL CRÁNEO HASTA SU TERMINACION.

Primer par ó nervios olfatorios.

Preparacion. Después de solidificado este nervio por el ácido nítrico diluido, estúdiese la membrana pituitaria, no por su cara libre, sino por la adherente al periostio. Su distribucion tiene lugar entre el periostio y la pituitaria.

Los nervios olfatorios no comienzan sino en el bulbo etmoidal.

Antes de Scarpa solo se conocian los pedículos ó cintas olfatorias y el bulbo ó engrosamiento etmoidal, estando apenas indicados el paso de los nervios olfatorios á través de los agujeros de la lámina cribosa y su distribucion en el espesor de la pituitaria. La anatomía comparada creo establece con la mayor exactitud que las cintas olfatorias y el bulbo etmoidal no son otra cosa que una prolongacion del cerebro, y que los nervios olfatorios, propiamente dichos, no comienzan sino á partir del bulbo etmoidal.

Agujeros y conductos de la lámina cribosa del etmóides.

1.° *Paso de los nervios olfatorios á través de la lámina cribosa del etmóides.* Recordarémos aquí que la lámina cribosa del etmóides se halla atravesada de agujeros, ó mas bien de diversos órdenes de conductos, que se ramifican en su espesor, terminándose los unos directamente en la bóveda ó pared superior de las fosas nasales, y dividiéndose los otros en internos, que se dirigen á lo largo del tabique, y degeneran en canales, y en externos, que se hallan excavados en los cornetes superior y medio y en la lámina cuadrilátera situada por delante de ellos.

Los nervios olfatorios se exprimen por los agujeros de la lámina cribosa.

Los nervios olfatorios que nacen del bulbo etmoidal por un número considerable de manojos blancos, penetran inmediatamente á través de la lámina cribosa, dividiéndose y ramificándose del mismo modo que los conductos óseos; la dura-madre provee á cada una de las divisiones de una vaina que protege su blandura. Todos estos filetes nerviosos se distribuyen entre el tabique y la pared externa de las fosas nasales; los anteriores se dirigen de atrás adelante, los medios lo hacen verticalmente abajo, y los posteriores de delante atrás. Algunos solamente se entrecruzan al salir de la lámina cribosa, esparciéndose todos en pinceles sumamente finos. Las divisiones de los nervios olfatorios son recibidas entre el periostio y la pituitaria; ninguna de ellas llega al cornete inferior ni á los orificios de los senos maxilar, esfenoidal y etmoidales; hácia den-

tro, no pasan mas allá de la parte media del tabique, y afuera tampoco exceden del cornete medio (1).

Terminacion de estos nervios.

En cuanto á la terminacion difinitiva de los filetes olfatorios, ¿tiene esta lugar por papilas análogas á las cutáneas ó por un ensanchamiento en membrana á la manera del nervio óptico en la retina y del auditivo en el laberinto membranoso? No he visto otra cosa que la terminacion en pinceles de filamentos en extremo delgados y muy aproximados.

Usos de los nervios olfatorios.

Usos. Los nervios olfatorios son los órganos de la olfacion. Su distribucion enseña que la facultad olfatoria reside esencial y exclusivamente en la bóveda de las fosas nasales y en sus inmediaciones. El objeto del quinto par en la olfacion parece reducirse á dar á la pituitaria la sensibilidad general.

Ningun hecho positivo establece que este quinto par preside á la facultad olfatoria, demostrando, por el contrario, un gran número de ellos que la olfacion desaparece siempre que las cintas olfatorias y los bulbos etmoidales han sido destruidos ó comprimidos fuertemente por el desarrollo de algun tumor (2).

Segundo par ó nervios ópticos.

Paso de los nervios ópticos á través de los agujeros ópticos.

Hemos seguido los nervios ópticos desde su orígen hasta el quiasma y desde este hasta los agujeros ópticos; estos nervios atraviesan los agujeros ópticos al mismo tiempo que la arteria oftálmica que le es subyacente; una vaina de la dura-madre y una prolongacion de la aragnóides, que se refleja inmediatamente, los acompañan.

Aplastado hasta aquí, el nervio óptico se redondea al salir del agujero, y es recibido en un anillo fibroso, formado por las intersecciones posteriores de los músculos del ojo; entonces cambia un poco de direccion, y de oblicuo hácia adelante y afuera que era hasta este punto, se dirige casi directamente de atrás adelante hasta el globo del ojo, al cual penetra por su parte posterior interna y un poco inferior. Un estrangulamiento circular muy manifiesto se ve en el punto de inmersion del nervio óptico en el ojo (3).

En su trayecto orbitario, el nervio óptico se halla rodeado por una gran cantidad de tejido adiposo, que lo separa de los músculos y nervios. El ganglio oftálmico y los nervios y vasos ciliares se aplican inmediatamente á él; una vaina fibrosa, suministrada por la dura-madre, le acompaña hasta la esclerótica; por manera que, por una particular excepcion, los nervios ópticos están provistos de dos vainas protectoras: 1.° por el neurilema; y 2.° por una vaina de la dura-madre. Por lo demás, los nervios

(1) En los mamiferos, y en particular en el caballo, se ve un cordon procedente del nervio olfatorio dirigirse abajo y adelante á lo largo del tabique, paralelamente al nervio naso-palatino, por delante del cual se halla situado, y terminarse en esta pequeña cavidad incisiva, situada en el espesor de la bóveda palatina de los animales, y que M. Jacobson creia ser el lugar de un sexto sentido.

(2) Véanse para mas detalles *Anat. et physiol. du sistem. nerv.* por M. Longet.

(3) Arnold, en sus bellas láminas sobre los nervios de la cabeza, representa dos filamentos muy finos, que establecen una comunicacion entre los nervios maxilar superior y óptico. Por mi parte no he tenido aun la dicha de verlos.

ópticos presentan en toda su extension la estructura de médula de junco, que hemos visto principiar en el quiasma. (Véase *extremidad central del nervio óptico.*)

Continuidad del nervio óptico con la retina.

En el acto de penetrar en el globo del ojo, el nervio óptico se despoja de sus dos vainas, que parecen continuarse con la esclerótica, quedándose reducido á su pulpa, que se esparce para constituir la retina. En algunos individuos la retina ofrece una disposicion radiada, muy pronunciada, al rededor de la extremidad truncada del nervio. (Véase *globo del ojo*, *retina.*)

Usos. Es el nervio de la vision, cuyo uso, fundado sobre su continuidad con la retina, no puede dudarse.

Tercer par ó nervios motores comunes.

Preparacion. Todos los nervios de la órbita deben estudiarse simultáneamente, principiando por las ramas frontal, lagrimal de la oftálmica y por el nervio del cuarto par; pasando después al estudio de la porcion orbitaria del nervio nasal, que se sigue mas tarde en las fosas nasales, y á la del motor comun, y terminando por el ganglio oftálmico y el nervio óptico.

Hemos seguido al *nervio motor comun* después de su orígen hácia dentro de los pedúnculos cerebrales hasta los lados de la lámina cuadrada del esfenóides, por debajo y afuera de la apófisis clinóide posterior (1), donde es recibido en un canal que le forma la dura-madre, perforándola para entrar en el seno cavernoso, que atraviesa de atrás adelante, y un poco de dentro afuera, y dividiéndose antes de penetrar en la órbita en dos ramas de igual volúmen: una *superior*, y otra *inferior*.

Relacion del tercer par en el seno cavernoso.

Sus *relaciones* en el seno cavernoso son las siguientes: está situado en el espesor de la pared externa de este seno, hácia fuera de la arteria carótida interna, por encima del nervio motor externo, hácia dentro del nervio patético y de la rama oftálmica del quinto par, penetrando en la órbita por la parte mas interna, y por consiguiente mas ancha de la hendidura esfenoidal.

No afecta relaciones inmediatas con los nervios que atraviesan como él el seno, sino en el acto de penetrar en la órbita; aquí, recibe filetes muy finos del plexo cavernoso del gran simpático, y uno igualmente fino de la rama oftálmica del quinto par; después se coloca el nervio motor externo (2) por debajo de él, mientras el frontal y patético lo cruzan por encima; el nasal se une á su lado externo para dirigirse en seguida entre sus dos divisiones.

Su paso á través del anillo fibroso del recto externo.

El tendon del músculo recto externo le facilita, para que pase á través de la hendidura esfenoidal, un anillo fibroso, bien diferente de otro desti-

(1) La direccion de los nervios motores comunes en su trayecto craniano es curiosa, y merece algunos detalles. Entre los pedúnculos están estos nervios dirigidos de atrás adelante, después marchan directamente afuera para ganar la cara inferior de los pedúnculos, y dirigiéndose, por último, de atrás adelante, ganan la dura-madre. Haré además notar que los filetes de orígen de estos nervios se contornean unos sobre otros, haciéndose superiores los inferiores.

(2) Me ha parecido existir una comunicacion en el seno cavernoso entre los nervios motores comun y externo.

nado al nervio óptico, anillo fibroso que le es comun con el nervio motor externo y el ramo nasal del oftálmico.

Rama terminal superior. Mucho mas pequeña que la inferior, y colocada por debajo del músculo recto superior del ojo, se divide en el acto en un gran número de filetes, de los que uno, muy grueso, se aproxima al borde externo de este músculo; y casi todos los demás están destinados al mismo, penetrando por su cara inferior; algunos, que no siguen esta marcha, costean su borde interno para ir al elevador del párpado superior; pero siempre estos últimos son los menos delgados y numerosos.

Rama terminal inferior. Esta rama, que es la verdadera continuacion del tronco por su volúmen y direccion, se dirige entre el nervio óptico y el motor externo, que le está unido, y le separa del músculo recto externo del ojo, dividiéndose inmediatamente en tres ramos: 1.° uno *interno,* que llega á la cara interna del recto interno, donde se distribuye; 2.° uno *medio*, que penetra en el acto en el espesor del recto inferior; y 3.° otro *externo,* mas pequeño, que sigue el borde externo de este músculo hasta el oblicuo menor, al que penetra casi perpendicularmente por su borde posterior; de este ramo es de donde nace el *filete grueso y corto*, que se vuelve al ganglio oftálmico; algunas veces dicho filete nace aisladamente, pareciendo una cuarta division de la rama inferior. Su trifurcacion.

He visto el ramo del músculo recto inferior nacer por dos raíces: una procedente del ramo del recto interno, y otra del del oblicuo menor; tambien he observado enviar directamente este último ramo una rama supernumeraria al recto inferior, y por último, se suele ver reunidos el ramo del oblicuo menor y el del recto inferior; de tal manera, que la rama inferior del tercer par se divide solamente en dos ramos.

En un individuo, el nervio motor comun daba un pequeño filete al músculo recto externo ó abductor del ojo; y en otro, independientemente del filete grueso y corto que da al ganglio oftálmico, enviaba muchos filetes delgados al mismo ganglio; y en fin, he visto á este mismo nervio motor comunicar con el ganglio de Meckel del modo siguiente: dos filetes, uno directo y otro retrógrado, nacian del expresado nervio mientras su permanencia en el seno cavernoso; estos filetes se unian en el acto, y del punto de union partian: 1.° un filete de comunicacion con la rama oftálmica; y 2.° otro que descendia al ganglio de Meckel; era muy largo, ocultábalo la arteria carótida, y se dirigia al nervio maxilar inferior para ir á parar á dicho ganglio, justamente en el punto de orígen del nervio vidiano. Comunicacion del nervio motor comun con el nervio vidiano.

Resúmen. El nervio motor comun provee además á todos los músculos del ojo, menos al oblicuo mayor y recto externo.

Su volúmen notable está en relacion con la agilidad y frecuencia de contraccion de estos músculos; en estos músculos es donde puede verse perfectamente que la terminacion de los nervios musculares no se efectúan por asas ó arcos. Las divisiones del nervio motor comun penetran en los músculos, difundiéndose en pinceles aplastados, cuyos filetes se anastomosan entre sí.

Usos. Es exclusivamente motor: su compresion ó su destruccion, muy frecuente en el hombre, y su seccion en los animales paraliza, todos los

músculos en que se distribuye, resultando: 1.° abatimiento del párpado superior; 2.° atraccion del ojo afuera por el recto externo (estrabismo externo); 3.° el oblicuo superior, p ivado del antagonismo del oblicuo inferior, comunica al ojo dos movimientos, uno de rotacion de dentro afuera, y otro hácia adelante; y 4.° por el filete grueso y corto que suministra al ganglio oftálmico, filete que los fisiólogos modernos consideran como la raíz motriz de este ganglio; el nervio que describimos preside á las contracciones del íris, por lo que participando tambien de la parálisis, esta membrana queda dilatada é inmóbil.

Cuarto par.—Nervios patéticos ó trocleadores.

Trayecto del nervio patético en el seno cavernoso.

El *nervio patético*, tan notable por su excesiva tenuidad, por su orígen á los lados de la válvula de Vieussens, por la extension de su trayecto y por su marcha circular al rededor de los pedúnculos cerebrales, penetra en un orificio que le ofrece la dura-madre, en la prolongacion anterior de la circunferencia menor de la tienda del cerebelo, y hácia fuera del nervio motor comun; marcha en el espesor de la pared externa del seno cavernoso, afuera y un poco por debajo del nivel del nervio motor comun, en el mismo plano que la rama oftálmica, sobre la cual se sitúa; envia un filete á esta rama, únese á su borde superior, y comunica por ella por muchos filetes (1), penetra en seguida en la órbita con el nervio frontal, division principal de esta rama oftálmica, por la parte mas ancha de la hendidura esfenoidal, sigue adentro y adelante, abandonando al nervio frontal, cruza oblicuamente la rama superior del motor comun y la parte posterior de los músculos elevadores del párpado superior y recto superior del ojo, para alcanzar el oblicuo mayor y penetrarlo por su borde superior. En todo su trayecto orbitario es, como el frontal del oftálmico, subyacente al periostio.

La union de la rama oftálmica y nervio patético es tan íntima, que se ha podido creer que el nervio lagrimal procedia siempre y por completo del nervio patético, y no del mismo oftálmico; pero una atenta diseccion salva completamente este error; sin embargo, he visto en muchos cadáveres suministrar el patético un ramo, que se unia á un filete emanado de la rama oftálmica, para constituir el nervio lagrimal; anastómosi que se efectuaba en el fondo de la órbita. Tambien pudiera suceder que se considerase el nervio patético y la rama oftálmica de Willis como un solo nervio, pues que existe, en efecto, en ciertos individuos tal entrelazamiento, que es imposible separarlas.

Esta conexion del nervio patético y oftálmico me habia hecho creer (Véase la primera edicion de esta obra) que el primero de estos concurria á formar los nervios de la tienda del cerebelo; pero un detenido estudio de este nervio, después de una prolongada maceracion en ácido ní-

(1) No es raro ver al nervio patético, luego que llega al seno cavernoso, dividirse en dos ramas iguales: una anastomótica, unida al borde superior de la rama oftálmica, y otra que continúa el trayecto primitivo del nervio; la primera me ha parecido, en una ocasion, que iba al nervio frontal, excepto un filete, que volvia á entrar, por decirlo así, en el nervio patético.

trico diluido, me ha probado que los nervios de la tienda del cerebelo, que suponia desprenderse del patético, eran los filetes destacados de la rama oftálmica, después de unirse al patético.

Usos. El nervio del cuarto par está exclusivamente destinado al músculo oblicuo mayor del ojo. ¿Por qué un nervio especial para este músculo? ¿Será para expresar ciertas afecciones del alma, particularmente el amor y la piedad? Pero segun la observacion de Sœmmering, este nervio existe en todos los mamíferos, en las aves y aun en los peces.

Camper ha dicho que las funciones del patético sobrevivian á las de los otros nervios, cuya circunstancia influia sobre la direccion del ojo en los moribundos.

Segun Cárlos Bell, este nervio es el nervio respirador del ojo, pues que ocupa, por su orígen, la parte mas superior del manojo de los nervios respiratorios; es además, segun el mismo fisiólogo, el nervio de la expresion; asocia los músculos del ojo, estableciendo relaciones entre el ojo y el sistema respiratorio; pero la idea de este autor, en este concepto, solo puede considerarse como una hipótesis ingeniosa.

Quinto par ó nervio trigémino.

El *nervio trigémino* (*trifacial*, Chauss.), que hemos visto destacarse de los lados de la protuberancia por dos manojos ó raíces de diferente volúmen, gana el borde superior del peñasco, sobre el cual se refleja, y está deprimido en su vértice para recibirlo; depresion que un repliegue de la dura-madre en forma de puente convierte en conducto. Este nervio, que se ha ensanchado al pasar por el borde superior del peñasco, continúa ensanchándose sobre la cara superior del mismo hueso, y se dirige abajo, adelante y afuera; prontamente sus filetes se separan y entrelazan para volverse á la concavidad de un engrosamiento gris amarillo, semilunar, conocido con el nombre de *ganglio semilunar* ó de *Gasser*. No todos los filetes del quinto par concurren á la formacion de este ganglio; si se invierte el nervio de dentro afuera, se ve, en efecto, por debajo de dicho ganglio un cordon aplastado, que no le da ningun filete; si, por una parte, se sigue á este cordon al lado de la protuberancia, se ve que está constituido por la pequeña raíz del quinto par, la cual ocupa el lado interno del nervio, rodeándole en seguida para ir á su cara inferior; y si por otra, se sigue al mismo por el lado de su terminacion, se observa que va á distribuirse en todos los músculos elevadores de la mandíbula superior y en el bucal.

Esta disposicion tan notable establece una analogía perfecta entre el nervio del quinto par y los nervios raquídeos, que nos han presentado raíces ganglionares (raíces posteriores) y no ganglionares (raíces anteriores).

El *ganglio de Gasser*, alojado en una foseta particular del peñasco, está tan adherido á la dura-madre, que es imposible su separacion sin lacerarlo. De su convexidad, que está dirigida hácia adelante y afuera, parten tres cintas plexiformes, divergentes á manera de una pata de ganso, que son, procediendo de delante atrás: las *ramas oftálmica de Willis,*

maxilar superior y *maxilar inferior*; á esta última viene á parar directamente la raíz no ganglionar del nervio trigémino; las ramas oftálmica y maxilar inferior suelen nacer de un tronco comun; muchos filetes se separan de los tres grupos, pero se reunen bien pronto; tambien suelen verse algunos filetes de comunicacion entre las ramas maxilar superior é inferior, en el momento en que ambas ramas van á penetrar en sus agujeros respectivos.

Por lo demás, la naturaleza ganglionar del ganglio de Gasser no puede ponerse en duda, pues que, de la misma manera que todos los ganglios, se halla formado por una sustancia grisácea y pulposa, en medio de la cual se separan y enlazan los filetes nerviosos bajo nuevas combinaciones.

Del ganglio de Gasser (1), y mas frecuentemente de la rama maxilar inferior, parten muchos filetes destinados á la dura-madre, dedicándose algunos á la porcion de esta membrana, que reviste el peñasco y el esfenóides, siguiendo uno de ellos el trayecto de la arteria meníngea media; el cual puede descubrírsele hasta la inmediacion del seno longitudinal superior. Para la demostracion de estos nervios es necesario hacer trasparente la dura-madre por medio del ácido nítrico dilatado.

A. *Rama oftálmica de Willis.*

La *rama oftálmica de Willis* (nervio orbitario, Winslow; *órbito-frontal*, Chauss.), *rama superior* del quinto par, y la menos voluminosa de las tres del nervio trigémino, se dirige adelante, adentro y arriba, en el espesor de la pared externa del seno cavernoso, donde presenta una disposicion plexiforme. Aquí se divide en tres ramos: uno *externo* ó *nervio lagrimal*, uno *medio* ó *nervio frontal*, y otro *interno* ó *nervio nasal*, los cuales penetran en la órbita por diferentes puntos de la hendidura esfenoidal (2). Antes de dividirse suministra esta rama un filete retrógrado (*nervus recurrens inter laminas tentorii*, Arnold), que se dirige atrás para ir á la tienda del cerebelo.

Los nervios de la tienda del cerebelo, que me habian parecido nacer á la vez del patético y del oftálmico, nacen bien evidentemente de este último solamente, dirígense adelante y atrás en el espesor de esta tienda, mas cerca de la cara inferior que de la superior, y se dividen en filamentos muy finos, marchando los externos á las inmediaciones de la parte anterior del seno lateral, y los otros se enroscan de atrás adelante para ganar el seno recto.

(1) El ganglio de Gasser puede servir de tipo para la demostracion de la estructura de los ganglios; tan fácil es la separacion de la sustancia gris de los filetes blancos.

(2) El estudio de la rama oftálmica, macerada antes en el ácido nítrico, prueba mejor que ningun otro nervio el modo como se efectúa la *contorsion* ó *inversion* de los filetes unos sobre otros en cada nervio; así pues, al nervio nasal los sustituyen las fibras mas superiores del oftálmico, las cuales, dirigiéndose abajo, cruzan las fibras mas inferiores del mismo nervio, que se dirigen arriba para formar el nervio lagrimal.

Nervio lagrimal ó lágrimo palpebral.

Preparacion. Descúbrase primero este nervio en la órbita, siguiendo después de adelante atrás hasta su orígen. Esta disseccion es sumamente difícil, á menos que no se practique en una pieza previamente macerada en ácido nítrico dilatado; entonces se sigue en el espesor del párpado superior.

La mas pequeña de las tres divisiones de la rama oftálmica, el *nervio lagrimal*, nace hácia fuera de esta rama en el espesor de la pared externa del seno cavernoso, donde es difícil descubrir su orígen y trayecto, á causa de su íntima adherencia con la dura-madre; penetra en la órbita por la parte mas estrecha de la hendidura esfenoidal, sigue el borde superior del músculo recto externo, atraviesa la glándula lagrimal, á la cual da muchos filetes, pasa la aponeurósis del párpado superior, desciende verticalmente por el espesor de este párpado, entre la aponeurósis palpebral y el músculo orbicular, y se divide en dos filetes cutáneos principales: el uno *palpebral*, que sigue el borde inferior del cartílago tarso, y el otro *temporal*, ascendente, que va á perderse á la piel de la region anterior del temporal. Al paso ha suministrado este nervio un *ramo malar*, que pudiera considerarse como un ramo de bifurcacion del nervio; este ramo atraviesa el hueso malar, y va á distribuirse en la piel de la mejilla, sin anastomosarse en manera alguna con el nervio facial (1).

Los *ramos lagrimales*, propiamente dichos, son extremadamente delgados. Siendo la principal terminacion del nervio lagrimal en el párpado superior, he creido deber darle el nombre de *lácrimo-palbebral.*

Por qué el nervio lágrimo-palpebral parece provenir á la vez de los pares quinto y sexto.

En un gran número de individuos, parece que este nervio (y M. Swan describe esta disposicion como normal) nace por dos filetes, uno procedente del quinto par, y otro del cuarto. En una pieza que inspeccionaba me parecia, á primera vista, que habia dos nervios lagrimales, de los cuales uno venia de la manera acostumbrada, es decir, de la rama oftálmica, y el otro externo, mas pequeño, procedia á la vez del patético y del frontal; pero estudiando con atencion estas piezas, después de macerarlas en el ácido nítrico, he visto fácilmente que esta disposicion solo era aparente, pues que los filetes lagrimales que parecian venir del patético, pertenecen esencialmente á la rama oftálmica, de la cual probablemente se desprenden para unirse fuertemente al nervio patético, razon por la que parece que son una dependencia de este nervio; sucediendo en este caso lo que con los nervios de la tienda del cerebelo, que he estado mucho tiempo en la creencia que procedian á la vez del nervio patético y de la rama oftálmica.

Nervio frontal.

El nervio frontal (fronto-palpebral, Chaussier) es la continuacion del nervio oftálmico en cuanto á su volúmen y direccion; penetra en la órbita por la parte mas elevada y ancha de la hendidura esfenoidal al mismo

(1) Los autores hablan de un filete suministrado por el nervio lagrimal, que se anastomosa con la rama maxilar inferior hácia la extremidad anterior de la hendidura orbitaria inferior. Por mi parte no he visto este filete.

tiempo que el nervio patético (1); dirígese horizontalmente entre el periostio y el elevador del párpado superior, al que cruza en ángulo agudo, y se divide en el fondo de la órbita en dos ramos desiguales, que por lo regular no se separan sino en la parte anterior de esta cavidad, y son los *frontales interno* y *externo* (2).

Rama frontal externa ó supra orbitaria. Mas considerable que la interna, gana el agujero supra-orbitario para salir por el de la órbita y esparcirse en ramos *ascendentes ó frontales* y en *descendentes ó palpebrales* : 1.° los *ramos palpebrales*, muy numerosos, se dirigen verticalmente abajo en el espesor del párpado superior, excepto uno de ellos, que marcha horizontalmente afuera bajo el músculo orbicular; y 2.° los *ramos frontales*, ordinariamente en número de dos, externo é interno, verdadera continuacion del frontal externo, que se bifurca casi siempre al pasar por el agujero supra-orbitario, se reflejan de abajo arriba, colocándose el *primero*, que es mas considerable, entre el músculo y el periostio; y el *segundo* entre el músculo y la piel : ambos se dirigen algo oblicuamente arriba y afuera, esparciéndose en ramificaciones divergentes, que se separan en ángulo agudo, y pueden seguírseles hasta la sutura lamboidea. Todos ellos se hallan destinados á la piel, exceptuando algunos periósticos, que no se pueden observar sin haber macerado la preparacion en el ácido nítrico. Es evidente que ninguno de estos filetes se pierde en el músculo frontal, pues que está exclusivamente animado por el nervio facial ó porcion dura del sétimo par.

En algunos individuos existe un *ramo frontal óseo* muy notable, que penetra en el agujero orbitario superior por un orificio que se abre en él, y recorre un conducto excavado en el espesor del frontal. Este nervio, verticalmente dirigido arriba como el conducto, emite sucesivamente pequeños filetes, que se hacen periósticos, saliendo por último del conducto al nivel de la base del frontal para hacerse sub-cutáneo.

Rama frontal interna. Aunque casi siempre mas pequeña que la rama frontal externa, es algunas veces bastante considerable; su volúmen me ha parecido en razon inversa del de esta última rama y del de la externa del nervio nasal. Frecuentemente dividida en dos ramos, sale de la órbita entre el agujero orbitario superior y la polea del oblicuo mayor (*supratrochlearis*), y se divide en filetes *ascendentes ó frontales*, que se distribuyen en toda la porcion de los tegumentos del frontal, intermediaria á los nervios frontales externos derecho é izquierdo, y en *filetes descen-*

(1) Los nervios que penetran en la cavidad orbitaria por la hendidura esfenoidal se dividen : 1.° en los que pasan por el anillo fibroso del músculo recto externo, y son los nervios motor comun, nasal y motor externo; y 2.° los que pasan por encima y afuera de los precedentes, é inmediatamente por debajo de la apófisis de ingrasia, entre el periostio y el recto superior, que son los frontal, patético y lagrimal; uno de estos atraviesa aisladamente la hendidura esfenoidal.

(2) Vese frecuentemente desprenderse del lado interno del nervio frontal un tercer ramo, que puede llamarse *fronto-nasal*, que se dirige oblicuamente adentro y adelante, pasa sobre el oblicuo mayor cruzándole, sale de la órbita por debajo de la polea de este músculo, después de anastomosarse con el nasal externo, y termina con él en el espesor del párpado superior.

dentes ó *palpebrales* y *nasales*, que se dirigen, los primeros verticalmente en el párpado superior, y los segundos sobre el dorso de la nariz, donde se anastomosan con el nervio nasal.

Cuando existen dos ramos frontales internos, se ve al mas interno de ellos pasar por un anillo fibroso, practicado en el espesor de la parte superior de la polea del músculo oblicuo mayor del ojo, y dividirse en dos filetes *palpebrales* ó *nasales*, mientras que el otro ramo, mas externo, da los filetes *frontales;* algunas veces atraviesa este último el arco orbitario de atrás adelante en un conducto particular; lo he visto penetrar en el seno frontal, marchando de fuera adentro, apoyarse contra la pared anterior del seno, saliendo después á los lados de la abolladura nasal por un agujero particular. Este ramo no da ningun filete apreciable en el seno, á pesar de estar situado entre su pared anterior y la membrana que le tapiza.

He visto dividido el nervio facial, desde su entrada en la órbita, en cuatro ramos, de los cuales los dos externos pertenecian al frontal externo, y los dos internos al frontal correspondiente.

Nervio nasal.

Preparacion. La porcion orbitaria de este nervio se descubre fácilmente entre el nervio óptico y el músculo recto superior, como es tambien fácil seguir al ramo nasal externo en la region frontal. Para ver el nasal interno es necesario practicar el corte vertical ántero-posterior de las fosas nasales en los lados del tabique, cuyo corte servirá además para la demostracion de todos los nervios profundos de la cara.

Relaciones del nervio facial en el seno cavernoso

El *nervio nasal*, intermediario en cuanto á su volúmen al nervio frontal y al lagrimal de la rama oftálmica de Willis, nace hácia dentro del oftálmico, del cual se distingue algunas veces á la entrada de esta rama en el seno cavernoso; unido primero á la cara interna de la rama oftálmica, se adhiere después al lado externo del nervio motor comun, penetra con él en la órbita, pasando entre las dos ramas superior é inferior de este último; dirígese en seguida adentro y adelante sobre el nervio óptico, cruzándole oblicuamente por debajo del músculo recto superior, y después por debajo del oblicuo mayor; y ganando la pared interna de la órbita, se divide, al nivel del borde superior del recto interno, en dos ramos: *nasal interno*, y *nasal externo*.

Antes de entrar en la órbita, el nervio nasal suministra un *filete largo y delgado*, y algunas veces dos, que se vuelven al ganglio oftálmico; suministra además directamente: 1.° uno ó muchos nervios ciliares, que se conducen como los ciliares emanados del del ganglio oftálmico; y 2.° nervios musculares, en número indeterminado, que siguen las arterias musculares, y se pierden al fin en los músculos del ojo.

A. *Ramo nasal externo* (*palpebral*, Chauss). Dirígese de atrás adelante, siguiendo la direccion primitiva del nervio, por debajo del músculo oblicuo mayor, sale de la órbita pasando por debajo de la polea cartilaginosa de este músculo (infra-trochlearis, Arnold), recibe algunas veces la division del nervio frontal, que he designado con el nombre de

fronto-nasal (1), y se divide: 1.° en filetes *palpebrales*, que caminan abajo y afuera en el espesor del músculo orbicular, y se anastomosan entre sí en arco al nivel del borde libre del párpado superior, y con filetes ascendentes del nervio infra-orbitario, volviéndose algunos al saco lagrimal, á la carúncula y á los conductos lagrimales; 2.° en filetes *nasales*, muy numerosos, que marchan sobre el dorso de la nariz, sin anastomosarse de ningun modo con los filetes del nervio facial que acompañan la vena angular; y 3.° en filetes *frontales*, que se anastomosan con las divisiones del nervio frontal interno.

B. *Ramo nasal interno ó etmoidal.* Su trayecto es muy notable; introdúcese en el pequeño conducto orbitario interno, que lo conduce á la fosa etmoidal de la base del cráneo (2), refléjase de atrás adelante á los lados de la apófisis cresta de gallo, penetra en las fosas nasales por la hendidura etmoidal, aumenta gradualmente de volúmen, y se divide en dos ramúsculos: uno *interno ó nervio anterior del tabique*, y otro *externo ó nervio de la pared externa de las fosas nasales.* En su trayecto, á lo largo de la fosa etmoidal, da filetes á la dura-madre, segun Blandin y M. Froment.

El *ramúsculo interno ó nervio anterior del tabique* gana el espesor de la membrana fibro-mucosa que reviste la parte anterior del tabique, y se divide en muchos filamentos muy finos, que pueden seguirse hasta por debajo de la parte media de este tabique.

El *ramo externo ó ramo de la pared externa de las fosas nasales* sigue el borde anterior del tabique, y se divide en dos filetes secundarios: uno que se dirige á la parte anterior de la pared externa de las fosas nasales, y se distribuye en los cornetes (*ramo superior de los cornetes*), y otro (*naso-lobular*, Chauss.), mas grueso, que sigue la direccion primitiva del nervio, se coloca detrás del hueso propio de la nariz, que le facilita un surco, y comunmente un conducto; de este filete naso-lobular emanan otros muchos, mas pequeños, que, atravesando mas ó menos oblicuamente dicho hueso, van á distribuirse á la piel de la nariz. Cuando llega al nivel del borde inferior de los huesos propios de la nariz, el filete naso-lobular atraviesa de atrás adelante, ensanchándose, el tejido fibroso que une este borde al cartílago de la nariz, y se reparte en la piel del ala y del lóbulo de la misma, sin anastomosarse con el nervio facial.

En su porcion craniana, el nervio nasal interno es subyacente á la dura-madre, y perfectamente diferente del nervio olfatorio, con el que jamás se anastomosa.

(1) He visto al nervio nasal externo dar un ramo, que se dirigia de fuera adentro, se anastomosaba con el nervio fronto-nasal, atravesaba la bóveda orbitaria para penetrar en la cavidad del cráneo, recorria bajo la dura-madre un trayecto de una pulgada, horadaba el hueso frontal afuera y por encima del seno de este nombre, y se distribuia en la piel de la frente.

(2) Vese con frecuencia, cuando el nervio nasal interno está en el canal etmoidal, dar un filete recurrente, que penetra en la órbita por un conductito anterior al conducto orbitario interno, y viene á anastomosarse con el nervio nasal externo; lo he visto tambien anastomosarse con el fronto-nasal, que ya dije era una division anormal del nervio frontal.

Ganglio oftálmico (1).

Preparacion. Puede llegarse al ganglio oftálmico de diferentes maneras: 1.° preparando el ramo que da el nervio motor comun al oblicuo menor; y 2.° directamente, levantando el tejido adiposo, situado entre el músculo recto externo y el nervio óptico. El ramo que da el nervio facial al ganglio oftálmico y los ciliares se descubren tambien con la mayor facilidad.

Situacion del ganglio oftálmico.

El *ganglio oftálmico*, *ganglio ciliar*, es un pequeño engrosamiento grisáceo, aplastado, lenticular (*ganglio lenticular*), que ocupa el lado externo del nervio óptico, al cual se halla aplicado á cuatro ó seis milímetros del agujero óptico, en medio de una gran cantidad de tejido adiposo, que dificulta su preparacion. Su volúmen presenta muchas variedades; algunas veces es un simple engrosamiento miliar, que es el punto de partida y de terminacion de un cierto número de nervios. Para facilitar su descripcion considerarémos en este ganglio cuatro ángulos, dos posteriores y dos anteriores. Por el *ángulo posterior y superior* recibe del nervio nasal el ramo largo y delgado (*raíz larga*), ya indicado, que se desprende de este nervio durante su permanencia en el seno cavernoso, no siendo muy raro ver una segunda raíz larga y extremadamente delgada suministrada al ganglio por el mismo nervio. Por el *ángulo posterior é inferior* recibe el ramo corto y grueso, destacado de la rama inferior del motor comun (*raíz corta*). Por sus *ángulos anteriores* suministra dos manojitos de nervios, conocidos bajo el nombre de *nervios ciliares* (nervios irianos, Chauss.). Por último, para el ganglio oftálmico existe una raíz ganglionar (raíz blanda), ó mas bien un filete de comunicacion entre este ganglio y el ganglio cervical superior; esta raíz, designada por Lecat, y mejor descrita por el inmortal anatómico español Ribes, nace del plexo cavernoso, y se dirige, ya á la raíz larga ó nasal del ganglio oftálmico, ya á este mismo ganglio.

Los nervios ciliares perforan la esclerótica.

Los nervios ciliares son notables: 1.° por sus flexuosidades, idénticas á las de las arterias del mismo nombre; y 2.° por su reunion en dos manojos: uno *superior* al nervio óptico, generalmente compuesto de cuatro filetes; y otro *inferior* al mismo nervio, compuesto de cinco ó seis. Los nervios ciliares no se anastomosan entre sí antes de llegar al globo del ojo (2); sin embargo, se exceptúa el nervio ciliar, que procede directamente del ramo nasal, que se anastomosa con un nervio ciliar, emanado del ganglio oftálmico. Luego que los nervios ciliares llegan á la esclerótica, la perforan mas ó menos oblicuamente al rededor de la insercion del nervio óptico, excepto dos ó tres que la atraviesan junto á la insercion de los músculos del ojo; después de haber atravesado esta membrana, se aplastan en forma de cinta, marchan de atrás adelante, y paralelamente entre la esclerótica y la coroidea, adheridos en cierto modo á la primera, que está surcada para recibirlos; cuando llegan á la inmediacion del cír-

(1) Las conexiones del ganglio oftálmico con el nervio nasal (rama del oftálmico de Willis) dan lugar á la descripcion de este ganglio á continuacion de este nervio.

(2) Es, pues, sin fundamento el llamar Meckel *plexo ciliar* la reunion de los nervios ciliares.

culo ciliar, cada uno de estos nervios se divide en dos ó tres filetes, que se anastomosan con los filetes vecinos, y parecen perderse en el círculo ciliar, el cual ha sido considerado, con alguna razon, por los anatómicos modernos, como un ganglio nervioso, *ganglio anular* (*annulus ganglifórmis seu ganglion annulare, Sœmmer.*). Pero si se continúa la disección de estos filetes á través del círculo ciliar, se ve que todos van á terminar en el íris, no pudiéndoseles seguir tan manifiestamente en los procesos ciliares (1).

Segun varios anatómicos (2), algunos de estos filetes pasan la esclerótica en su union con la córnea para distribuirse en la conjuntiva.

B. *Rama maxilar superior.*

Preparacion. Siérrese el arco zigomático, inviértase el masétero, levántese la bóveda orbitaria, y prepárese primero los filetes lagrimal, malar y temporal del ramo orbitario; váciese en seguida la cavidad orbitaria, levántese la pared superior de la fosa zigomato-maxilar para llegar á la fosa pterigo-maxilar, á beneficio de dos cortes que se reunan en ángulo agudo en el agujero redondo. Desáteuse los músculos pterigoideos en sus inserciones pterigoideas, y sígase el nervio en el conducto infra-orbitario y en la cara.

La *rama maxilar superior*, rama media del nervio trigémino por su posicion y volúmen, se dirige de atrás adelante, para penetrar, después de un corto trayecto, en el agujero redondo mayor, que la conduce á la fosa esfeno-maxilar, gana el conducto sub-orbitario, que lo recorre en toda su extension, y en él toma el nombre de nervio infra-orbitario (infra-orbitalis). Luego que llega á la parte anterior de dicho conducto, se dobla de arriba abajo para distribuirse en la mejilla. Plexiforme en su orígen y en el agujero redondo mayor, la rama maxilar superior es fasciculada en el resto de su extension. La pequeña raíz ó raíz no ganglionar del trigémino le es completamente extraña.

Ramas colaterales. Estas son en el órden de su orígen: 1.° el ramo orbitario ó lácrimo-temporal; 2.° los nervios que parten del engrosamiento conocido con el nombre de ganglio de Meckel, á saber: los nervios palatinos, los ramos esfeno-palatinos y los vidianos ó pterigoideos; 3.° los nervios alveolo-dentarios posteriores y el anterior; y 4.° en fin, muchos filetes delgados que nacen ya del ganglio de Meckel, ya del mismo nervio maxilar superior, enlazando la arteria maxilar interna y concurriendo á la formacion de su plexo (3).

(1) Tiedemann, invocando la anatomía comparada, admite que las arterias que penetran en la retina van acompañadas de filetes muy delgados, procedentes del ganglio oftálmico y de los nervios ciliares; ha visto un filete penetrar en el nervio óptico con la arteria central de la retina, y dice que las arterias ciliares están acompañadas por filetes muy finos, que ha podido seguir hasta la retina y hasta la zona de Zinn.

Dice ha visto además, una sola vez, un filete nervioso muy considerable, que venia del engrosamiento nervioso, conocido con el nombre de ganglio de Meckel, y se volvia al ramo grueso y corto que, del tercer par, va á concurrir á la formacion del ganglio oftálmico.

(2) Estudios anatómicos sobre el ojo. *Thèse inaug.* de M. Giraldés, 1856, núm. 375.

(3) He observado un pequeño filete, emanado del nervio maxilar superior, cruzar oblicuamente la rama oftálmica, trepar sobre ella y el nervio del tercer par é ir á parar sobre la arteria carótida interna para concurrir á la formacion del plexo cavernoso.

Ramo orbitario ó lágrimo-temporal.

Este ramo nace inmediatamente por delante del agujero redondo mayor, se desprende del lado superior del nervio, atraviesa la hendidura esfeno-maxilar, á la cual se adhiere para penetrar en la órbita, cuya pared inferior sigue, y se divide en dos ramos secundarios: 1.° uno ascendente, el *ramo lágrimo-palpebral del orbitario*, que penetra la glándula lagrimal por su cara inferior, se anastomosa con el nervio lágrimo-palpebral de la rama oftálmica para distribuirse en dicha glándula, y envia algunos ramos á los párpados á las inmediaciones de su ángulo externo; todos ellos son cutáneos; 2.° el ramo *témporo-malar*, que marcha horizontalmente adelante, penetra en el pequeño conducto que se observa en el espesor del hueso malar, y se sub-divide en *filete malar*, que atraviesa este hueso y se distribuye en la piel de la region malar (1), y en *filete temporal*, que, atravesando la porcion orbitaria del mismo hueso, se introduce en el espesor de la parte anterior del músculo temporal, donde se anastomosa con el nervio temporal profundo anterior, rama del maxilar inferior. He visto algunas veces dos filetes temporales atravesar el hueso malar en dos puntos diferentes.

Ganglio esfeno-palatino ó ganglio de Meckel.

Después de haber suministrado el nervio orbitario durante su permanencia en la fosa esfeno-palatina, la rama maxilar superior, emite por su parte inferior, un ramo grueso, comunmente dos (y algunas veces muchos), de los cuales parten inmediatamente un gran número de nervios divergentes, que son los tres palatinos, los esfenos palatinos y el vidiano; en el punto de divergencia de estos nervios se ve un nudo ó engrosamiento, que Meckel (2), cuyo nombre está unido á la descripcion del quinto par, ha considerado como un ganglio, que se conoce después de él con el nombre de *ganglio de Meckel*, *ganglio esfeno-palatino*

Variedades de la disposicion del ganglio esfeno-palatino.

He buscado inútilmente en algunas ocasiones la estructura ganglionar de este engrosamiento, es decir, la sustancia gris y el desparramamiento de los filetes blancos; mas bien parecia no ser otra cosa que el tronco comun ó el punto de partida de un gran número de nervios; pero en otros casos mas numerosos se ve manifiestamente, y aun á simple vista, cierta cantidad de sustancia gris interpuesta á los filetes nerviosos, dispuesta de tal manera, que permite, en general, seguir estos filetes á uno y otro lado del engrosamiento ganglionar, aunque todos ellos vienen directamente del nervio maxilar superior (3). Véase además la descripcion exacta de este ganglio: engrosamiento grisáceo, triangular, situado por debajo

Descripcion del ganglio esfeno-palatino.

(1) Dícese que se anastomosa en esta region con el nervio facial; por mi parte jamás la he visto.

(2) En un individuo el ganglio de Meckel se encontraba apoyado contra la cara interna del nervio maxilar superior, y de la parte superior del ganglio partia un filete que iba á unirse á la rama que el nervio motor externo suministra al gran simpático. No he podido descubrir los filamentos, que dicen establecen comunicacion entre el ganglio de Meckel y el nervio óptico.

(3) Mem. de Berlin, 1749.

de la rama maxilar superior, y hácia fuera del agujero esfeno-palatino (de donde el nombre de ganglio esfeno-palatino dado por Meckel), por delante del agujero vidiano y sobre los nervios palatinos posteriores.

Describirémos sucesivamente los ramos que nacen de este engrosamiento ganglionar, ó mas bien que lo continúan.

1.° *Nervios palatinos.*

En número de tres: uno *anterior*, que es el mas considerable; uno *posterior*, el mediano en cuanto al volúmen; y otro *intermediario*, que es el menor. Estos son los que continúan el engrosamiento conocido con el nombre de ganglio de Meckel, y no cabe duda que en el mayor número de casos se desprenden directamente de la parte inferior del nervio maxilar superior. Estos tres nervios palatinos parecen formados por un ramo de bifurcacion de la rama maxilar superior.

El *nervio palatino anterior ó gran nervio palatino* penetra inmediatamente en el conducto palatino posterior, lo recorre en toda su extension, y cuando llega á su orificio anterior, se dobla de atrás adelante, y termina bifurcándose en la bóveda palatina.

Apenas ha penetrado en el conducto palatino, suministra: 1.° un *ramo nasal inferior* (ramo inferior de los cornetes), destinado al meato medio y á los cornetes medio é inferior; la division destinada al cornete inferior puede seguirse hasta la parte inferior del mismo; 2.° muchos filetes que, atravesando la pared interna del seno maxilar, van á los últimos dientes molares, dedicándose uno de ellos, muy delgado, á la mucosa del seno; 3.° al salir del expresado conducto, y aun á veces antes de salir, da un *ramo estafilino*, que se abre en muchos filetes, que se dirigen atrás en el espesor del velo del paladar, y se dividen en *superiores*, que se pierden en la mucosa nasal, y en *inferiores*, que van á la mucosa bucal de este velo y á la capa glandulosa subyacente; ningun filete puede seguirse en el espesor de los músculos del velo del paladar. Las dos ramas terminales que pertenecen á la bóveda palatina, la externa, inmediata al arco alveolar, y la interna, contigua á la línea média, marchan en el espesor de la capa glandulosa palatina, perdiéndose en estas glándulas y en la mucosa palatina y gingival.

El nervio *palatino posterior*, por su posicion, ó medio, por su volúmen, penetra en un conducto particular, al salir del cual se dirige adelante y atrás bajo la mucosa nasal del velo del paladar, y se divide en dos órdenes de filetes: unos destinados á los tegumentos mucosos y capa glandulosa del dicho velo, y otros que van á distribuirse en los músculos peristafilino interno y palato-estafilino. M. Longet, á quien debemos el conocimiento de este hecho, ha explicado perfectamente, al demostrar que la rama craniana del nervio vidiano era una emanacion del facial, la raíz motriz del ganglio esfeno-palatino; en efecto, es muy fácil seguir este filete á través del ganglio hasta el nervio palatino posterior (1).

(1) Este hecho anatómico explica la desviacion de la úbula en las parálisis del nervio facial, cuya causa tiene su asiento por encima del primer ángulo del mismo nervio, es decir, sobre el origen del filete craniano del gran nervio petroso.

El *nervio palatino menor*, medio por su posicion, es extremadamente delgado, penetra en un conducto particular, y algunas veces en el conducto palatino posterior, y se distribuye en el tegumento mucoso del velo del paladar y capa glandulosa subyacente.

He visto un nervio palatino penetrar en el seno maxilar por debajo de su membrana, atravesar verticalmente la tuberosidad maxilar detrás de la última muela, y dirigirse á la bóveda palatina.

Nervios esfeno-palatinos ó nasales posteriores.

Preparacion. En un corte vertical del cráneo que se habrá hecho macerar previamente en el ácido nítrico dilatado, despéguese la pituitaria de encima del tabique y los cornetes, y estúdiense estos nervios en la superficie adherente de esta membrana.

Extremadamente delgados, penetran por el agujero esfeno-palatino en las fosas nasales, donde Scarpa con su acostumbrada exactitud los ha seguido. Colócanse en el espesor de la pituitaria, ó mas bien entre el periostio y la mucosa, y no se les puede descubrir bien á no despegar esta membrana fibro-mucosa de los huesos que reviste; entonces se los ve atravesar la semitrasparencia de la capa fibrosa. Bajo este concepto, son indispensables las piezas maceradas en ácido nítrico dilatado. Los nervios esfeno-palatinos, que se distribuyen entre el tabique y la pared externa de las fosas nasales, se dividen en *internos* y *externos*.

A. No existe mas que un nervio *esfeno-palatino interno*, *el del tabique* (*naso-palatino*, Scarpa), y que se dirige de fuera adentro, por delante del seno esfenoidal, por debajo del orificio del mismo, ganando de este modo el tabique de las fosas nasales. Dirígese primero casi verticalmente abajo, haciéndolo después algo horizontalmente atrás adelante hasta el nivel del orificio superior del conducto palatino anterior, penetrando en un conducto particular diferente del conducto palatino anterior, y paralelo al del naso-palatino del lado opuesto. Segun Hipólito Cloquet, ambos nervios naso-palatinos terminan en los ángulos superiores de un ganglio, que llama *naso-palatino*, sin llegar hasta la boca; pero á pesar de algunas investigaciones que he practicado con este objeto, me ha sido imposible encontrar dicho ganglio (1).

El ganglio naso-palatino no parece existir.

Vese manifiestamente á estos nervios dirigirse por la mucosa palatina, detrás de los incisivos, en el surco de la mucosa palatina, donde tan frecuentemente viene á apoyarse la punta de la lengua. No he observado anastómosis ni entre los dos nervios naso-palatinos, ni entre estos y el palatino anterior ó nervio dentario anterior y superior. El nervio naso-palatino ¿da algunos filetes á la pituitaria en el tabique? Los anatómicos no están acordes en este particular. He buscado inútilmente las ramificaciones de este nervio en un gran número de piezas, cuya pituitaria habia llegado á adquirir trasparencia por la inmersion prolongada en ácido nítrico diluido. Casi siempre se desprende un filete de la parte superior

(1) He leido en Arnold, al que cito frecuentemente, porque sus trabajos son dignos de todo elogio, que el ganglio naso-palatino no existe, y hace observar con razon que la adjunta descripcion de Hipólito Cloquet deja mucho que desear. «Es una pequeña masa rojiza, fungosa, algo dura, como fibro-cartilaginosa, y sumergida en un tejido celular grasoso.»

del naso-palatino para unírsele de nuevo después de un cierto trayecto. Solo tres veces he visto un filete, nacido de la parte anterior del nervio, que se dirigia de abajo arriba (1).

B. Los *nervios esfeno-palatinos externos, nasales superiores*, por oposicion al nasal inferior suministrado por el palatino, en número de tres ó cuatro, se dirigen verticalmente abajo á lo largo de la parte posterior de la pared externa de las fosas nasales, y se esparcen en filetes, que van á los cornetes y meatos; únicamente por la superficie externa de la pituitaria pueden verse estos filetes, que constituyen los tres ramos de los cornetes.

Los nervios esfeno-palatinos externos ó internos ¿se anastomosan con las ramificaciones del olfatorio? No he podido conseguir ver estas anastómosis, admitidas por algunos anatómicos.

C. *Ramo naso-faríngeo.* Bœk y después Arnold han descrito con el nombre de nervio faríngeo un ramo muy considerable, que puede considerarse como perteneciente á los nervios esfeno-palatinos externos. Este ramo pasa por un conducto situado entre la cara inferior del esfenóides y la apófisis esfenoidal del hueso palatino, se dirige atrás y adentro, dividiéndose en muchos filetes, que se distribuyen, unos en la mucosa de la parte superior y posterior de las fosas nasales, y otros en la mucosa de la parte superior de la faringe, próxima á la trompa de Eustaquio. Se puede atribuir á este nervio un filete, que ha visto M. Longet destacarse del ganglio esfeno-palatino, y dirigirse al seno esfedoidal.

3.° *Nervio vidiano ó pterigoideo.*

Trayecto del nervio vidiano.

Descríbese generalmente este nervio como una emanacion del ganglio de Meckel. Contentémonos por ahora en considerarle como un medio de comunicacion entre este ganglio, por una parte, y el nervio facial y el ganglio cervical superior por otra, sin tomar mas que en un sentido metafórico las palabras de orígen y terminacion. Nacido por detrás del engrosamiento conocido con el nombre de ganglio de Meckel, el *nervio vidiano* penetra en el conducto vidiano ó pterigoideo, atravesando á su salida la sustancia cartilaginosa del agujero rasgado anterior, y dividiéndose en dos filetes: uno *superior ó craniano, ó gran nervio petroso superior*, y otro *inferior ó profundo ó carotídeo*. Comunmente se efectúa esta division desde su orígen al ganglio de Meckel.

1.° El *ramo inferior ó carotídeo*, mucho mas considerable que el superior, es la continuacion del tronco; penetra en el conducto carotídeo apoyado contra el lado externo de la arteria carótida, donde se anastomosa con los nervios que establecen comunicacion entre el ganglio cervical superior y el nervio motor ocular externo, y concurre á la formacion del plexo carotídeo; en el sitio de esta anastómosis se ve un engrosamiento gangliforme, aplastado. He observado algunas veces dos ramos carotídeos, uno de ellos muy pequeño. Meckel habia considerado el ramo carotídeo del nervio vidiano como el orígen principal y verdadero del gran nervio simpático ó nervio intercostal.

(2) Arnold ha representado siete filetes emanados del nervio naso-palatino, que se distribuyen en la pituitaria.

El *ramo superior ó craniano*, *gran nervio petroso superficial*, comunmente doble, penetra en el cráneo entre el temporal y el esfenóides, al mismo tiempo que el ramito correspondiente de la arteria vidiana, á la cual está unido; dirígese atrás y afuera bajo la dura-madre, continúa, como la pequeña arteria petrosa, en un canal que presenta la cara superior del peñasco, penetra por el hiato de Falopio en el conducto del nervio facial, anastomosándose con él (1); digo que se anastomosa, porque hay en cierto modo fusion entre ellos y no simple justaposicion. La cuerda del tímpano, que se desprende del nervio facial á cierta distancia de este punto, no deberia considerarse como el filete craniano del nervio vidiano prolongado, filete que estaria simplemente unido al nervio facial. Verémos, al ocuparnos del nervio facial, que el ramo craniano del nervio vidiano es una emanacion del facial, que va aparentemente al ganglio esfeno-palatino, y que es fácil seguirlo al través de este ganglio hasta el nervio palatino posterior, que concurre á formarlo, y que este mismo filete es el que va á parar á los músculos peristafilino interno y palato-estafilino.

La cuerda del tímpano no es la prolongacion del ramo craniano del nervio vidiano.

4.° *Nervios alveolo-dentarios posteriores.*

Preparacion. En huesos reblandecidos por el ácido nítrico se ven perfectamente estos nervios, sin preparacion alguna, á través de la semitrasparencia que adquiere el tejido huesoso. Es preciso estudiarles por la superficie externa del hueso y la interna del seno.

En número de dos, que se distinguen en superior é inferior, algunas veces tres, los *nervios alveolo-dentarios posteriores* se destacan del maxilar superior, ya en conjunto, ya separadamente, en el punto que este nervio se introduce en el conducto sub-orbitario; dirígense hácia adelante y abajo, se aplican en el acto contra la tuberosidad maxilar, suministran algunos filetes, que se distribuyen en la mucosa bocal y encías, muchos de los cuales se pierden manifiestamente en la bola grasienta de la mejilla; y después de lo cual son recibidos inmediatamente en los conductos excavados en el espesor de la tuberosidad maxilar, aplanándose y presentándose entonces bajo la forma de pequeños listones.

Su número es variable.

Trayecto.

El *nervio dentario posterior y superior* atraviesa de atrás adelante la base de la tuberosidad maxilar, anastomosándose al nivel de la fosa canina con un filete dimanado del nervio dentario anterior.

El nervio dentario posterior é inferior, mas considerable que el precedente, recorre por debajo de la tuberosidad maxilar un trayecto curvilíneo, de concavidad superior, y se anastomosa, al nivel de la fosa canina, con el dentario posterior y superior. Ningun filete nace de la parte superior de estos nervios, que inferiormente emiten gran número de ellos, los que, anastomosándose, constituyen una serie de mallas ó areolas en extremo

Nervio dentario posterior é inferior.

(1) He visto el ramo superior del nervio vidiano formado por tres filetes bien distintos. Los anatómicos están aun indecisos sobre si el ramo carotídeo parte del ganglio de Meckel ó del ganglio cervical superior. Segun M. Arnold, pertenece al sistema vegetativo por su color, blandura y estructura; no me apartaré de esta opinion, pues me ha parecido haber identidad bajo todos conceptos entre los ramos craniano y carotídeo.

notables; estas mallas ó areolas y los nervios dentarios que emanan de ellas, están contenidas en el espesor de los huesos, aunque mas próximos á la superficie interna del seno que á la externa del hueso maxilar. De estas mallas nacen los filamentos extremadamente tenues que constituyen los nervios dentarios de los grandes y pequeños molares, cuyo número es igual al de las raíces (1). Se ven claramente perderse algunos filetes en el tejido del hueso maxilar, no presentando ningun hueso tanto número de nervios propios como el maxilar superior.

2.° *Nervio alveolo-dentario anterior.*

Su orígen en el conducto sub-orbitario.

Este nervio es el único ramo que el maxilar superior da en el conducto sub-orbitario (2), naciendo á diez ó doce milímetros del orificio de salida de este conducto. Es tan voluminoso, que pudiera considerársele como una rama de bifurcacion del nervio sub-orbitario. En seguida se introduce en un conducto particular, que le suministra el hueso maxilar superior, dando hácia afuera un pequeño ramo que se anastomosa con el nervio dentario posterior y superior; se dirige al principio horizontalmente de fuera adentro, después verticalmente hácia abajo, rodeando en este punto la abertura anterior de las fosas nasales, y se refleja, durante todo este trayecto, sobre el suelo de estas fosas, contenida en el espesor del hueso maxilar superior. Superficial en su porcion horizontal, profundo en la vertical, no se separa de la pituitaria, en este último sentido, sino por una capa ósea muy delgada. Luego que llega al nivel del suelo de las fosas nasales, á cuatro milímetros de este orificio, se divide en un gran número de filetes: unos *descendentes*, y otros *ascendentes;* estos se reflejan de abajo arriba en el espesor de la espina nasal anterior, donde se pierden. Creo tambien que se ramifican en la pituitaria. Los *filetes descendentes* se terminan mezclándose con los nervios dentarios de los incisivos, del canino y del primer molar. Del mismo modo se pierden gran número de filetes en el espesor del hueso. La membrana del seno maxilar no recibe nada de los nervios alveolo-dentarios.

Ramas terminales del tronco maxilar superior.

Division terminal del maxilar superior.

Al llegar al orificio anterior del conducto sub-orbitario, el nervio maxilar superior, cuyos filetes están simplemente justapuestos, se esparcen instantáneamente en un manojo de ramos divergentes, situados debajo del músculo elevador profundo del labio superior. Estos ramos pueden dividirse: 1.° en *ascendentes ó palpebrales*, que se invierten arriba y afuera debajo del músculo orbicular de los párpados, para dirigirse á la piel y á la conjuntiva del párpado inferior, anastomosándose uno de ellos con los filetes del nasal externo; 2.° en *internos ó nasales*, extremadamente multiplicados, que van sobre los lados de la nariz y destinados á la piel de este órgano, extendiéndose uno de ellos bajo el tabique; 3.° en *des-*

(1) En los molares de dos y tres raíces, los filetes nerviosos se dividen en la pulpa dentaria, y se anastomosan entre sí en el espesor de esta pulpa.

(2) No obstante, he visto algunas veces nacer el nervio dentario posterior y superior en el conducto sub-orbitario.

cendentes ó labiales, que son mas numerosos, y se dirigen, divergiendo, por el espesor del labio superior. Estos ramos labiales crecen casi en ángulo recto, unidos ó separados, pero sin anastómosi, propiamente dicha, y constituyendo de este modo los ramos correspondientes del nervio facial con estos últimos una especie de enrejado, al cual se ha dado, con bastante impropiedad, el nombre de *plexo sub-orbitario* (V. *nervio facial*).

Division de los ramos labiales.

Cuando los ramos labiales de la rama maxilar superior, mas numerosos y de mayor volúmen que los del nervio facial, llegan al espesor del labio superior, se dividen en dos órdenes de ramos: unos cutáneos, y otros mucosos y glandulosos. Estos últimos se distribuyen: 1.° en la mucosa del labio superior, y mas particularmente en su borde libre; y 2.° en la capa glandulosa, tan notable, que le es subyacente. Los filetes cutáneos, destinados á la piel y á los folículos pilosos, son inferiores en número y volúmen á los mucosos y glandulosos. El desarrollo de estos filetes cutáneos está en razon directa del de los folículos, siendo enormes en los animales de grandes bigotes.

He visto los ramos nasales y palpebrales nacer del nervio maxilar superior, antes de haber provisto el dentario anterior, introducirse en un conducto particular, situado por dentro del conducto sub-orbitario, salir de este al nivel de la línea de separacion de la mejilla y de la nariz, y dividirse en filetes nasales y palpebrales, mientras que los ramos labiales presentaban la disposicion ordinaria.

C. Rama maxilar inferior.

Preparacion. Debiendo estudiarse este nervio por su cara interna y externa, hay necesidad de prepararle en estos dos sentidos. Un corte medio ántero-posterior deja ver, sobre la cara interna del nervio, la cuerda del tímpano, el ganglio óptico y el origen de todos los demás ramos de la rama maxilar inferior, el nervio pterigoideo interno, el lingual y el dentario, que nacen por dentro de este nervio. Para ver la distribucion de los nervios temporal profundo, masetérico, bucal, pterigoideo interno y aurículo-temporal, es necesario descubrir el nervio por su lado externo, derribar el arco zigomático, levantar el masétero, separándole de adelante atrás hasta la escotadura sigmoidea, serrar la apófisis coronoidea, volver de abajo arriba el músculo temporal y dividir con mucha precaucion el músculo pterigoideo externo, á través del cual pasa el nervio bucal.

Trayecto de la ramam axilar inferior.

La *rama maxilar inferior*, division la mas posterior y voluminosa de la *pata de ganso*, formada por las tres ramas del trigémino, se dirige hácia fuera y un poco adelante; y después de recorrer un corto trayecto en el cráneo, sale por el agujero oval que la conduce á la fosa zigomática, donde en seguida se divide en siete ramos. A la rama maxilar inferior pertenece la porcion no ganglionar del quinto par, porcion que ocupa la cara inferior del nervio, del que se distingue por su completo aislamiento y disposicion no plexiforme, y con la cual no se confunde sino á su salida del agujero oval. De siete ramos que suministra por su division, la rama maxilar inferior, tres son *externos*, que son: el temporal profundo, el masetérico y el bucal; uno *posterior*, el aurículo-temporal; uno *interno*, el pterigoideo interno, y dos *inferiores*, el lingual y el dentario inferior. Estos nervios pueden dividirse en *colaterales*, que son los cinco prime-

ros; y en *terminales*, que son el lingual y el dentario inferior. El *ganglio óptico*, descrito por M. Arnold, pertenece á este nervio (1).

Es positivo que todos los *nervios musculares* del maxilar inferior tienen su orígen en la *pequeña raíz* ó porcion no ganglionar del trigémino.

A. Ramas colaterales.

1.° *Ramas externas.* 1.° *Nervio temporal profundo.*

Muchas veces es doble.

El *nervio temporal profundo*, nervio del músculo crotáfites ó temporal, frecuentemente doble y dividido en anterior y posterior (2), nace del lado externo de la rama maxilar inferior, se dirige horizontalmente hácia afuera y adelante, entre la pared superior de la fosa zigomática, á la cual está como abrazado, y el músculo pterigoideo externo. Luego que llega á la cresta que separa la fosa temporal de la zigomática, se anastomosa con muchos ramos temporales suministrados por el bucal y el masetérico, y constituye con ellos una especie de plexo. Las ramas que parten de él se dirigen verticalmente arriba, en el espesor de las capas mas profundas del músculo temporal, donde se pierden en la mayor parte.

Sus filetes.

Uno, y algunas veces dos filetes, atraviesan la aponeurósis temporal, á un dedo por cima del arco zigomático, y hechos sub-cutáneos, se dirigen de abajo arriba para distribuirse en la piel correspondiente. Algunos filetes se comunican con los ramos temporales del nervio lagrimal de la oftálmica, con los del ramo orbitario del maxilar superior y con el nervio facial. Los filetes cutáneos y la mayor parte de los anastomóticos de este nervio atestiguan que no está formado exclusivamente por el ramo motor.

2.° *Nervio masetérico.*

El *nervio masetérico* nace del mismo punto que el precedente, aunque es mayor en volúmen, se separa en ángulo agudo, dirígese horizontalmente por detrás y afuera, junto á la pared superior de la fosa zigomática, entre esta pared y el músculo pterigoideo externo, rodea de arriba abajo la cara superior de este último músculo, para ganar la escotadura sigmoidea del hueso maxilar inferior (3), se refleja sobre esta escotadura, se inclina verticalmente abajo, entre la rama de la quijada y el músculo masetérico, ó mas bien en el espesor de las capas mas profundas de este músculo, y puede verse hasta en su insercion inferior. En su trayecto, á lo largo de la pared superior de la fosa zigomato-maxilar, el nervio masetérico da un pequeño *ramo temporal profundo*, que se une al periostio, se dirige á la fosa temporal, y envia un *ramo articular* á la articulacion témporo-maxilar.

(1) Algunas veces se encuentra un filete de comunicacion entre el nervio maxilar inferior y el superior, inmediatamente antes que se introduzcan en sus agujeros respectivos.

(2) Cuando el nervio temporal es único, está suplido por filetes emanados de los ramos bucal y masetérico.

(3) ¿Puede romperse el nervio masetérico en las luxaciones de la quijada inferior? Su disposicion así lo indica, aun cuando no conozco ejemplo alguno de ello.

3.° *Nervio bucal ó buco-labial.*

El *nervio bucal*, ó mejor *buco-labial* (Chauss.), es muy notable por su volúmen y la extension de su distribucion, que le da alguna semejanza con la porcion correspondiente del nervio facial; no lo es menos por su distribucion, que le coloca entre los nervios mistos ó músculo-cutáneos. Nace del lado externo de la rama maxilar inferior por una, dos, y algunas veces tres, raíces que atraviesan el músculo pterigoideo externo, y se reunen al salir de este músculo; desde aquí se dirige de arriba abajo entre la apófisis coronóides y la tuberosidad maxilar, da muchos filetes al pterigoideo externo, suministra al músculo temporal algunos ramos, de los que uno, ascendente, se anastomosa con el temporal profundo, y otro, descendente, se distribuye en el mismo músculo junto á su insercion en el cóndilo, atraviesa algunas veces las inserciones mas inferiores del músculo temporal, y cuando llega al nivel de la parte posterior del músculo bucinador, se esparce en la superficie de este músculo en un gran número de ramos divergentes. Su orígen.

De estas ramas terminales, unas, ascendentes, vienen á distribuirse en la piel de la region malar y bucal; una de ellas se anastomosa en arco, detrás del conducto de Stenon, con el nervio facial, siendo esta anastomósis muy notable; otras, medias, se dirigen horizontalmente por delante al nivel de la comisura y se terminan en la piel; muchas forman una especie de plexo al rededor de la arteria coronaria labial inferior; otras, en fin, descendentes, se dirigen algunas, que son las mas inferiores, verticalmente hácia abajo y un poco de delante atrás, sobre la cara externa del bucinador; en seguida se reparten entre la cara profunda y externa del músculo triangular, y van á perderse totalmente, ya en la piel, ya en la mucosa de la mejilla. Casi todos los filetes que penetran en el músculo bucinador, y que al pronto parecen perderse en su espesor, atraviesan las fibras de este músculo para volverse á la mucosa bucal y á la capa glandulosa subyacente. Muchos de estos filetes se anastomosan con el nervio mentoniano bajo el músculo triangular. Es constante que cierto número de estos filetes se pierden en el músculo bucinador; de manera que, bajo este aspecto, este músculo merece el nombre de *ramo bucinador*, dado por Haller y Meckel.

Sus ramas terminales.

Su anastómosis con el nervio facial.

Ramos cutáneos y mucosos del nervio bucal.

Rama interna.

Nervio del pterigoideo interno.

El *nervio del músculo pterigoideo interno* se desprende del lado interno del nervio maxilar inferior, donde está unido á un pequeño cuerpo grisáceo (*ganglio óptico de Arnold*), y se dirige hácia abajo y adentro á la cara interna del músculo pterigoideo interno, en cuyo espesor se distribuye. De este nervio parte un pequeño filete mencionado por Meckel, que va al músculo peristafilino externo (*Ramus pterigoideus dat surculum non minimum musculo circonflexo palati*).

Rama posterior.

Nervio auriculo-temporal.

Su disposicion plexiforme en su orígen.

El *auriculo-temporal* (*ramo auricular ó temporal superficial* de los autores), rama muy voluminosa en su orígen, aplanada, plexiforme, naciendo algunas veces de un gran número de raíces distintas, que, al reunirse, abrazan la arteria meníngea media, se dirige por detrás y un poco abajo, detrás del cuello del cóndilo del hueso maxilar inferior, y se divide en dos ramas: una *superior ó ascendente*, y otra *inferior ó descendente.*

1.° Rama ascendente.

1.° La *rama superior, ó ascendente ó temporal*, rodea el lado posterior del cuello del cóndilo y se dirige verticalmente arriba entre la articulacion y el conducto auditivo externo; hecha sub-cutánea, se divide en muchos filetes, que pueden seguirse hasta la parte mas elevada de la fosa temporal.

Anastómosis del auriculo-temporal con el facial.

Al paso suministra esta rama un ramo anastomótico muy perceptible, que nace detrás del cuello del cóndilo, sobre el que se refleja para dirigirse de atrás adelante bajo el nervio facial, con el cual parece confundirse al nivel del borde posterior del músculo masetérico. Dicho ramo anastomótico es algunas veces doble, y aun triple. Cuando hablemos del nervio facial verémos que esta anastómosis tan notable, que presenta muchas variedades, segun los sugetos, no es mas que una simple union, y explica por qué el nervio facial envia cierto número de filetes á la piel de la cara.

Ramos articulares.

Ramo anastomótico con el temporal profundo.

La rama ascendente suministra además ramos plexiformes á la articulacion témporo-maxilar, y muchos al conducto auditivo y al pabellon. En la region temporal se anastomosa por un filete muy delgado con otro del nervio temporal profundo, que atraviesa la aponeurósis temporal. Acompaña á la arteria temporal, á la que suministra una especie de plexo, y se divide en cierto número de filetes cutáneos, que llegan al vértice de la cabeza.

2.° *Rama inferior*, ó *descendente ó auricular.* Tan voluminosa como la superior, forma un plexo detrás del cóndilo, al rededor de la arteria maxilar interna, presenta algunas veces pequeños ganglios, y se divide en muchos ramos, atravesando unos la glándula parótida para ir á distribuirse en el lóbulo de la oreja, y anastomosándose otros con filetes emanados del plexo cervical. Uno de estos ramos va al nervio dentario antes de su introduccion en el conducto del mismo nombre, y otro á la articulacion témporo-maxilar.

B. Ramas terminales del nervio maxilar inferior.

1.° *Nervio lingual.*

Trayecto y relaciones del nervio lingual.

Esencialmente destinado á la mucosa de la lengua, el *nervio lingual* (pequeño nervio hipogloso de ciertos anatómicos) se dirige abajo y adelante; situado en su orígen entre el pterigoideo externo y la faringe, se coloca pronto entre los dos pterigoideos, después entre el pterigoideo in-

terno y la rama de la mandíbula inferior, marchando en seguida de atrás adelante por encima del músculo milo-hioideo á lo largo del borde superior de la glándula sub-maxilar, entre esta glándula y la mucosa bucal, y últimamente por debajo de la glándula sub-lingual, que la cruza para dirigirse por su lado interno y ganar el borde correspondiente de la lengua, en cuyo espesor se distribuye acompañado del conducto de Wharton, que se halla en su lado interno, y le cruza formando un ángulo muy agudo.

La cuerda del tímpano dimana del nervio facial.

A su paso por entre los dos pterigoideos, el nervio lingual recibe el ramo del nervio facial, conocido con el nombre de *cuerda del tímpano*, la cual viene á juntarse en su parte posterior, formando en este punto con él un ángulo muy agudo abierto por arriba; este ramo del facial, que puede considerarse como una de las raíces del lingual, queda algun tiempo unida á este nervio para confundirse al fin con él.

Ramal anastomótico del nervio dentario inferior.

Además recibe el nervio lingual, ya antes, ya después de la cuerda del tímpano, un ramo anastomótico, bastante considerable, que viene del dentario inferior; rara vez falta este ramo. El nervio lingual, que ha aumentado de volúmen después de haber recibido estos dos ramos, da en su marcha cierto número de filetes á las tonsilas, á la mucosa faríngea correspondiente, á la bucal y á las encías.

Ganglio sub-maxilar.

Al nivel de la glándula sub-maxilar, el nervio lingual presenta una dilatacion ganglionar, descrita por Meckel el antiguo con el nombre de *ganglio sub-maxilar*, á cuya formacion es extraño el cuerpo del nervio, y que parece constituido á expensas de sus filetes mas inferiores. Se ha admitido sin razon que este ganglio recibia exclusivamente la cuerda del tímpano y que, después de unirse simplemente al nervio, se separaba de él para volver al ganglio. Las disecciones anatómicas mas minuciosas no pueden establecer la menor continuidad entre la cuerda del tímpano y este ganglio, habiendo visto nosotros cuán gratuita era la suposicion de que la cuerda del tímpano se continuaba con el filete superior del nervio vidiano. El ganglio sub-maxilar, cuyo volúmen es muy variable, da un gran número de filetes, la mayor parte de los cuales se introducen en la glándula sub-maxilar; uno de estos filetes acompaña al conducto de Warton, y parece perderse en su espesor. El plexo que rodea á la arteria facial, emanado del plexo inter-carotídeo, envia, á favor de la arteria sub-lingual, filetes anastomóticos al ganglio sub-maxilar. Se concibe que, por la interposicion de estos filetes, el ganglio sub-maxilar pueda comunicarse con el cervical superior.

El ganglio sub-maxilar no se continúa con la cuerda del tímpano.

Ramos de la glándula sub-lingual.

Al nivel de la glándula sub-lingual, el nervio lingual suministra á esta un gran número de filetes, que desaparecen formando un plexo de mallas muy desunidas.

Ramo anastomótico con el grande hipogloso.

En la lengua ocupa el nervio lingual su borde, y se encuentra colocado sobre un plano superior al grande nervio hipogloso, con el cual comunica por un ramo anastomótico dispuesto en forma de asa. Muere al suministrar sucesivamente un gran número de filetes, que rodean el borde de la lengua, y se dirigen adelante y arriba, atravesando el tejido carnoso propio de la lengua, y esparciéndose en manojos, cuyos filamentos pueden

seguirse hasta las papilas linguales. Algunos de estos filetes van á perderse en la glándula llamada de Nühn, descubierta por Blandin. Reducido el nervio lingual á un filete, se consume en la punta de la lengua.

2.° *Nervio dentario inferior.*

Trayecto del nervio dentario inferior.

Mas voluminoso que el precedente, con el cual se anastomosa por la mediacion de uno, y algunas veces de dos filetes (1), el *nervio dentario inferior* (*ramo máxilo-dentario* de Chaussier) desciende con él, primero entre los dos pterigoideos, y después entre el pterigoideo interno y la rama de la mandíbula inferior; allí se mantiene aplicado contra esta rama por una lámina aponeurótica, que se ha designado impropiamente con el nombre de ligamento interno de la articulacion témporo-maxilar, y que le separa del nervio lingual y del músculo pterigoideo interno; se introduce luego en el conducto dentario, que recorre en toda su extension con la arteria dentaria inferior, protegido por un conducto fibroso; da al paso los filetes de los grandes y pequeños molares, distribuyendo un filamento á cada raíz y filetes óseos y gingivales, y llegado al nivel del agujero mentoniano, se divide en dos ramas: una *mentoniana*, y otra *incisiva*.

Su division.

Su ramo miloideo.

Ramo miloideo. En el momento que penetra en el conducto dentario inferior, el *ramo dentario* suministra uno pequeño, *ramo miloideo*, que se aparta de su borde posterior, es admitido, como la arteria correspondiente, en un surco excavado sobre la cara interna del hueso, contra el cual está adherido por una lámina fibrosa, desembarazándose de él para dirigirse á la cara posterior del músculo milo-hioideo, en el cual se distribuye. Un gran número de filetes, venidos del nervio miloideo, vuelven al vientre anterior del digástrico. Después verémos que el ramo miloideo dimana de la raíz no ganglionar del nervio trigémino. M. Sappey señala entre los filetes del ramo miloideo la anastómosis contraida por uno de ellos, que, en lugar de perderse en el músculo milo-hioideo, atraviesa su borde posterior para reunirse al nervio lingual.

Ramo mentoniano.

1.° El *ramo mentoniano*, continuacion del nervio dentario inferior, si se atiende al volúmen, sale por el agujero mentoniano, y se distribuye en filetes divergentes, que se conducen relativamente al labio inferior, como el ramo sub-orbitario con el superior. Estos ramos ascendentes y radiados se enlazan casi en ángulo recto con los filetes horizontales y divergentes del nervio facial, sin anastomosarse de ninguna manera con ellos. Le destinan á la piel, á la membrana mucosa y capa glandulosa del labio inferior.

Los filetes mucosos son mas numerosos y de mas volúmen que los cutáneos, estando destinados la mayor parte de ellos al borde libre del labio inferior.

Ramo de los incisivos y caninos inferiores.

2.° El *ramo dentario incisivo*, extremadamente tenue, continúa el trayecto primitivo del nervio dentario inferior, y se divide en tres ramús-

(1) He observado que este nervio estaba menos desarrollado en los viejos que en los jóvenes, y que esta disposicion se relaciona con la carencia de dientes en los primeros y su presencia en los últimos.

culos, para engrosar al canino y á los dos incisivos correspondientes. El nervio dentario inferior presenta, para la mandíbula inferior, la porcion de la rama maxilar superior, conocida con el nombre de nervio suborbitario.

Ganglio óptico.

No podemos terminar la descripcion del nervio maxilar inferior sin hacer mencion del ganglio descrito por Arnold (1) con el nombre de *ganglio óptico*, que compara al oftálmico, y que le ha servido para fundar una teoría ingeniosa de los nervios de la cabeza. Veamos la posicion de este ganglio, tal como ha sido indicada por el anatómico citado. «El ganglio óptico está situado inmediatamente debajo del agujero oval, sobre el lado interno de la tercera rama del trigémino, un poco mas arriba del orígen del nervio temporal, superficial ó auricular, en el punto en que este nervio da nacimiento, por su cara externa, á los temporales profundos y al bucal, y en que la pequeña porcion del trigémino se une íntimamente á la grande. Interiormente lo cubre la parte cartilaginosa de la trompa de Eustaquio y el orígen del músculo peristafilino externo; hácia atrás toca á la arteria meníngea media, reposando su cara externa sobre el lado interno de la tercera rama del trigémino.»

No es dudosa la existencia de su pequeño cuerpo ganglionar.

Hay, á no dudarlo, en el lugar fijado por Arnold un pequeño cuerpo blando, pulposo, de un color rojo, de forma irregular, situado en el lado interno del nervio del músculo pterigoideo interno, y que presenta los principales caractéres del tejido ganglionar, porque dicho tejido se encuentra atravesado por filamentos nerviosos, que parten de este pequeño cuerpo como de un centro, para esparcirse en diferentes direcciones.

Conexion del ganglio óptico con la rama maxilar inferior.

Sus conexiones con la rama maxilar inferior se establecen: 1.° por su adherencia á este nervio, adherencia que, segun Arnold, se verifica por muchos filetes nerviosos, extremadamente cortos (raíz corta), que parecen provenir de la pequeña porcion ó raíz ganglionar del quinto par; 2.° por su adherencia con el nervio del músculo pterigoideo interno; de modo que se creeria al primer aspecto que el ganglio nace de este nervio, ó este nervio del ganglio.

Sus conexiones con el gloso-faríngeo.

Pequeño nervio petroso superficial, emanado del ramo de Jacobson.

Además, ofrece el ganglio óptico conexiones con el gloso-faríngeo, mediante á un filete, que el autor citado designa con el nombre de *nervio pequeño petroso superficial*, para distinguirle del grande del mismo nombre ó ramo superior del nervio vidiano; este filete, que es una emanacion del nervio timpánico del gloso-faríngeo (*nervio de Jacobson*), ha sido comparado por el mismo Arnold á la *larga raíz* del ganglio oftálmico. Sale de la caja del tímpano por un conducto particular delante del hiatus de Falopio, se dirige adelante y afuera para salir del cráneo por un agujero á propósito, y va al ganglio óptico (2). Arnold admite para el gan-

(1) Véase *Memoria sobre el ganglio óptico* de Arnold, *Repertorio general de anatomia y fisiologia*, publicado por Breschet, 1829.

(2) Este pequeño nervio petroso superficial es muy diferente del ramo craniano del nervio vidiano, delante del cual se halla situado paralelamente. En un sugeto que disequé el año de 1826, encontré la particularidad de ofrecer un nudo ó ganglio muy pronunciado,

glio óptico una tercera raíz, raíz blanda, que dice provenir del plexo nervioso que rodea la arteria esfeno-espinosa y de una emanacion del gran simpático.

Pequeño nervio petroso superficial emanado del nervio facial.

A los filetes precedentes, que pueden considerarse como originados del ganglio óptico, tenemos que añadir un segundo pequeño nervio petroso superficial, emanado del nervio facial, y perfectamente descrito por M. Longet (1); pequeño nervio que nace, como el grande, del primer pliegue del facial, sale del acueducto de Falopio por un orificio especial, marcha al principio paralelamente al grande nervio petroso, pero pronto se separa de él para dirigirse mas hácia fuera, abrazarse al pequeño nervio petroso superficial de Arnold, emanado del gloso-faríngeo, y confinar con él en la extremidad posterior del ganglio óptico. Segun M. Longet, este pequeño nervio petroso superficial, emanado del facial, es la raíz motriz del ganglio óptico, del mismo modo que el emanado del gloso-faríngeo es la raíz sensitiva de este ganglio.

Filetes motores y sensitivos.

Ramos que emanan del ganglio óptico. El filete principal, que emana del ganglio óptico, se dirige por detrás y arriba hácia el conducto que ocupa el músculo interno del martillo, perdiéndose en el espesor de este último. Independientemente de este *filete motor*, *otros sensitivos*, emanados del ganglio óptico, se unen al nervio aurículo-temporal, y van, segun Arnold, á distribuirse en la membrana de la caja, trompa de Eustaquio, y aun en el conducto auditivo externo.

Músculos que provee la raíz no ganglionar.

Resúmen del nervio del quinto par. Síguese de lo que antecede: 1.° que el nervio del quinto par nace, á la manera de los nervios espinales, de dos raíces: una ganglionar, otra no ganglionar; y como estas dos raíces quedan separadas hasta el agujero oval, se puede probar, por medio de piezas maceradas en ácido nítrico, que los filetes pertenecientes á la raíz no ganglionar están exclusivamente afectos á los músculos, y que los pertenecientes á la ganglionar lo están á la piel, á las membranas mucosas y á los órganos de los sentidos.

2.° La porcion no ganglionar del quinto par, que pudiera describirse con Palleta como un nervio particular (*nervus crotaphitico-buccinatorius*), provee al bucinador, al masetero, al crotáfites ó temporal, al pterigoideo externo é interno, al músculo milo-hioideo, al vientre anterior del digástrico y al peristafilino externo. Aunque la mayor parte de estos nervios marchan independientes de la raíz ganglionar, muchos se asocian á ella en su trayecto, tales como el nervio del músculo bucinador, que se asocia á los nervios cutáneos y mucosos de la mejilla, y el de los músculos del vientre anterior del digástrico y milo-hioideo al dentario inferior.

Partes que provee la raíz ganglionar.

3.° La porcion ganglionar del quinto par provee á la piel de la cara, á

del que partian: 1.° un filete á la arteria esfeno-espinosa; 2.° otros pequeños filetes, que me parecieron perderse en el espesor del hueso esfenóides, aunque no me fué posible determinar las conexiones de este nervio.

(1) Arnold admite una comunicacion, aunque indirecta, entre el ganglio óptico y el nervio acústico por medio del facial; pero la existencia de esta comunicacion me parece muy dudosa, y creo que no la han encontrado otros anatómicos.

la del cráneo y á las membranas mucosas que tapizan las cavidades de la cara.

1.° Anima la piel de casi la totalidad de la cara; algunos filetes nerviosos, emanados del plexo cervical, se le unen para proveer á las partes laterales é inferiores de la cara.

2.° En el cráneo, los nervios emanados del quinto par están afectos á la mitad anterior que le reviste; la posterior es animada por las ramas posteriores y anteriores de los pares cervicales.

3.° Reciben tambien del quinto par, además de los anejos de las membranas mucosas de los dientes, las glándulas que tapizan la cavidad bucal, las amígdalas y las glándulas salivares, las membranas mucosas de la cara, las conjuntivas, la pituitaria, la mucosa bucal, la lingual, la del tímpano y de la trompa de Eustaquio. No hemos visto ningun filete producido por la porcion ganglionar del quinto par terminarse en las fibras musculares.

Usos. Los usos del quinto par se demuestran perfectamente por la anatomía. La porcion no ganglionar del dicho par es un nervio de movimiento; y la ganglionar ó raíz gruesa de sentimiento. Las observaciones y hechos patológicos están enteramente de acuerdo con los datos suministrados por la distribucion de estos nervios.

El quinto par es el nervio de la sensibilidad general y el principal de la gustacion.

Experimentos y hechos de anatomía patológica establecen que el trigémino es el nervio de la sensibilidad general de la cara y el principal de la gustacion. Como nervio de la sensibilidad de las mucosas, ejerce una influencia inequívoca, aunque indirecta, en la olfacion, la vista y el oido; por esto es difícil comprender cómo se ha podido anunciar que, en ciertas circunstancias, el trigémino era susceptible de reemplazar á los nervios olfatorio, óptico y acústico (1).

Nervio del sexto par.

Nervio motor externo.

El *nervio del sexto par ó motor externo*, cuya simple distribucion contrasta tanto con la del quinto par, nace, como hemos dicho, del surco que separa la protuberancia del bulbo raquídeo, forma inmediatamente dos manojos distintos, uno mas grueso que otro, que marchan verticalmente hácia arriba, atraviesan la dura-madre sobre los lados del conducto basilar por una ó dos aberturas, dentro y debajo del nervio del quinto par, ganan el vértice del peñasco, sobre el que se repliegan, para dirigirse horizontalmente de atrás adelante y perderse en el seno cavernoso, donde se reunen en un solo cordon. En su trayecto, á través de este seno, se apoya contra su pared inferior, cruza hácia afuera la porcion vertical de la arteria carótida interna, á quien rodea, costeando en seguida su parte horizontal. El nervio del sexto par ofrece una disposicion anatómica de las mas importantes, que ha hecho considerarle por mucho tiempo como el orígen del gran simpático. En efecto, al cruzar la arteria carótida por

Su trayecto en el seno cavernoso.

(1) Para mayor inteligencia, véase el tratado de *Fisiología* de M. Longet, t. II.

Su comunicacion con el ganglio cervical superior.

Su distribucion en el músculo recto externo del ojo.

dos ó tres filetes, comunica en el seno cavernoso con el ganglio cervical superior y la rama oftálmica de Willis; entra, por último, en la órbita por la parte mas ancha de la abertura esfenoidal, atravesando el anillo fibroso que le es comun con la division inferior del nervio motor comun, cruza en ángulo agudo la rama oftálmica, que le es superior, y gana la cara interna del músculo recto externo del ojo, en el cual penetra después de esparcirse en un manojo de filetes muy finos. Muchos anatómicos han observado una comunicacion anormal de este nervio con el ganglio oftálmico.

Usos. El nervio del sexto par sirve para dar vida al músculo recto externo del ojo. Su seccion y compresion producen la parálisis de este músculo, y por consecuencia el estrabismo interno. En otra parte verémos cómo se comunica con el ganglio cervical superior.

Nervios del sétimo par.

A. *Porcion dura ó nervio facial.*

Trayecto del nervio facial en el conducto auditivo interno.

Trayecto del nervio facial en el acueducto de Falopio.

Hemos seguido al *nervio facial ó porcion dura del sétimo par* desde su orígen hasta el conducto auditivo interno, en el cual penetra al mismo tiempo que el nervio auditivo, el cual está situado por debajo y detrás del nervio facial, formando un canal para recibirle. Luego que llega al fondo del conducto auditivo interno, recorre el largo trayecto del conducto facial ó acueducto de Falopio, conducto inflexo, excavado en el espesor del peñasco, y que se abre por una de sus extremidades en el fondo del conducto auditivo interno, y por la otra en la cara inferior del peñasco, con el nombre de agujero estilo-mastoideo. Dicho nervio recorre este canal con la arteriola estilo-mastoidea. Horizontal al principio de dentro afuera, se replega bruscamente después de haber recorrido 2 milímetros de trayecto, para ir de delante atrás al espesor de la pared interna de la caja del tímpano, por encima de la ventana oval; ya detrás de esta caja, forma un nuevo recodo para dirigirse verticalmente hácia abajo hasta el agujero estilo-mastoideo. De aquí se sigue que el nervio facial describe dos curvaturas como el conducto de Falopio, que, horizontal en sus dos primeras porciones, es vertical en la tercera.

Sus dos curvaturas.

Su trayecto en el espesor de la parótida.

Sus dos divisiones terminales.

Al salir del agujero estilo-mastoideo, el nervio facial va hácia abajo y adelante al espesor de la glándula parótida, y después de un trayecto de 10 á 12 milímetros, se divide en dos ramas terminales: la *témporo-facial* y la *cérvico-facial*, las cuales se esparcen en una multitud de filetes divergentes, que cubren con sus radiaciones las sienes, toda la cara y la parte superior del cuello.

Vamos, pues, á estudiar: 1.° los ramos que dicho nervio emite y los que recibe desde su orígen hasta el agujero estilo-mastoideo; 2.° los que emite desde su salida de este último hasta su terminacion.

1.° *Del nervio facial en el conducto auditivo interno.*

¿Qué deberémos pensar de la anastó-

¿Se anastomosa el nervio facial con el acústico en el *conducto auditivo interno*? Muchos anatómicos así lo han creido; pero el estudio atento de

piezas maceradas en ácido nítrico, demuestra que realmente no hay anastómosis, sino simple union entre una pequeña porcion del nervio facial, ordinariamente distinta del cuerpo del mismo durante su trayecto en el conducto auditivo interno, y otra del acústico; por otra parte, esta union cesa en el fondo del mencionado conducto cuando las dos porciones del nervio facial llegan á confundirse.

mosis del nervio facial y del auditivo?

Wrisberg, el primero, ha descrito la pequeña porcion del nervio facial, que es distinta del cuerpo del mismo, en el conducto auditivo interno, con el título de *portio media inter communicantem faciei* (nervio facial) *et auditivum nervum*; Sœmmering la ha mencionado tambien con el nombre de *portio minor facialis*. M. Bischoff y otros fisiólogos alemanes, fundándose en experimentos, consideran esta pequeña division del nervio facial como la *porcion sensitiva* del mismo. M. Longet (t. II, p. 410) se inclina á creer que esta porcion del nervio facial constituye el pequeño nervio petroso superficial (emanacion del nervio facial), y anima el músculo interno del martillo y el del estribo. Mas todas estas opiniones son enteramente hipotéticas (1).

De la pequeña porcion del nervio facial.

2.° *Del nervio facial en el conducto de Falopio.*

Al nivel del hiatus de Falopio, es decir, al nivel de la primera curvatura que describe en el conducto de este nombre, el nervio facial recibe ó emite (después examinarémos esta cuestion importante) un filete craniano, *grande nervio petroso superficial* (filete craniano del nervio vidiano) y el *pequeño nervio del mismo nombre*. Arnold ha indicado, en el punto de conjuncion del filete craniano del nervio vidiano con el facial, una *intumescencia gangliforme*, que considera como una transicion entre una dilatacion gangliforme y un verdadero ganglio. De esta intumescencia, que compara á los ganglios de las raíces posteriores de los nervios espinales, hace partir un filete, que se anastomosa, dice, con el nervio auditivo en el fondo del conducto auditivo interno (2). Siguiendo la opinion de Arnold, M. Bischoff considera la intumescencia gangliforme como un verdadero ganglio, análogo á los de las raíces posteriores de los nervios espinales; y en virtud de esta idea, cree que este ganglio, que no ocupa sino una parte del espesor del recodo del facial, existe en el trayecto de la porcion intermediaria del nervio facial de Wrisberg, porcion que considera, por consiguiente, como la raíz sensitiva del nervio facial. Pero lo cierto es que no existe este ganglio ni intumescencia gangliforme en el punto de conjuncion del gran nervio petroso con el facial; que no hay mas que una apariencia de dilatacion, un recodo en ángulo recto de la convexidad, del cual parte un nervio, cuyos filetes son divergentes algunas veces, ó á lo menos distintos entre sí (3).

Anastómosis del nervio facial con el filete craniano del nervio vidiano.

El nervio facial no presenta ganglio ni intumescencia gangliforme en su primer recodo.

(1) Ya hemos indicado, de conformidad con los trabajos de M. Cusco, que el origen de esta pequeña raiz está mas alto.

(2) No he tenido la fortuna de encontrar este filete.

(3) El exámen microscópico ha demostrado en la dilatacion de Arnold la presencia de corpúsculos nerviosos. Por esta razon, Bischoff y Valentin, en Alemania, y M. Ch. Robin, en Francia, le consideran como un verdadero ganglio. M. Cusco tambien participa de esta opinion.

El grande nervio petroso superficial es una emanacion del nervio facial.

Del *grande nervio petroso superficial* (filete craniano del nervio craniano). Este nervio se describe generalmente como una emanacion del ganglio esfeno-palatino, que penetra en el cráneo por un conducto particular practicado entre el temporal y el esfenóides, se dirige atrás y afuera bajo la dura-madre, y colocado en un conducto que presenta la cara superior del peñasco, se introduce por el hiatus de Falopio en el conducto del nervio facial, anastomosándose con este último.

Tal no es mi modo de ver respecto á este nervio. Creo que el grande nervio petroso superficial es una emanacion, no del ganglio esfeno-palatino, sino del nervio facial.

En efecto, sobre piezas maceradas en ácido nítrico dilatado, se ve que dicho nervio está constituido por muchos filetes, que se apartan del nervio facial, ya distintos, ya unidos bajo el mismo neurilema; que si estos filetes proviniesen del ganglio esfeno-palatino, era preciso admitir indispensablemente que, en su punto de union con el nervio facial, irian elevándose del lado del orígen de este nervio, en lugar de dirigirse del lado de la extremidad terminal como todas las anastómosis nerviosas. Si se sigue al grande nervio petroso superficial en el espesor del ganglio esfeno-palatino, se le ve, después de la conveniente maceracion, á través de este ganglio, hasta en el nervio palatino posterior, al que se une, y del que se aleja cuando este último llega al espesor del velo del paladar, para ir á parar al músculo peristafilino interno y al palato-estafilino. En cuanto á la opinion conciliadora de M. Longet (1), que admite al grande nervio petroso superficial como un *nervio misto*, que comprende á la vez filetes del facial y del trigémino, no podemos aceptarla, á causa de la línea que existe en los filetes del trigémino. El grande nervio petroso superficial me parece exclusivamente un ramo del nervio facial.

El grande nervio petroso no es un nervio misto.

El pequeño nervio petroso superficial es tambien una emanacion del nervio facial.

El pequeño nervio petroso va al músculo interno del martillo.

Pequeño nervio petroso superficial. Del mismo recodo del facial que da nacimiento al grande nervio petroso superficial, nace el pequeño, que admitido en un surco anterior y paralelo al del primero, se aleja de él, se dirige hácia afuera y atraviesa un agujero particular para ir al ganglio óptico, á través del cual se le sigue perfectamente hasta conducirle al músculo interno del martillo, al que está destinado. Este pequeño nervio del facial, exactamente descrito por M. Longet, debe distinguirse cuidadosamente del de Arnold, emanacion del gloso-faríngeo, y mas particularmente del ramo de Jacobson, pequeño nervio petroso, que tambien va al ganglio óptico.

(1) «Al nivel del primer ángulo del facial, hemos manifestado que, independientemente de los filetes del grande nervio petroso, que se vuelven del facial al ganglio esfeno-palatino, hay otros que *se dirigen en sentido inverso*, es decir, *de este ganglio, ó mas bien de la rama maxilar superior, al nervio facial*; llegados estos al nivel del ángulo indicado, se separan de los precedentes, y de la divergencia de todos resulta un espacio, ó mas bien un pequeño cuerpo triangular, abundante en ramificaciones vasculares, tal vez dotado de una poca sustancia gris, y que no es otra cosa que la intumescencia gangliforme ya descrita. Los *filetes retrógrados* del trigémino, de que hablamos, dan razon de la sensibilidad del facial, á su salida del agujero estilo-mastoideo, y explican quizá cómo M. H. Cloquet ha podido emitir su opinion sobre el origen de la cuerda del tímpano, opinion, por otra parte, indemostrable.» (Obra citada, t. II, p. 415.)

3.° En la porcion vertical del conducto de Falopio, al nivel de la base de la pirámide, el nervio facial emite un filete, representado y descrito perfectamente por Sœmmering, que se separa del nervio facial al nivel de la base de la pirámide, y penetra por un conducto, que le es propio, hasta el músculo del estribo, donde termina.

Filete del pequeño músculo del estribo.

Antes de salir del conducto de Falopio, y algunas veces inmediatamente después de su salida, el nervio facial suministra un filete notable, conocido con el nombre de *cuerda del tímpano*, el cual, por un trayecto retrógrado, se dirige de abajo arriba en un conducto particular, pararelo al de Falopio, penetra en la caja del tímpano por un agujero practicado hácia dentro y atrás del marco de la membrana del mismo, recorre la caja de alto abajo y de atrás adelante, entre el mango del martillo y la rama vertical del yunque, sale de dicha caja, no por la cisura de Glaser, sino por una abertura particular, de que hablarémos después (véase oido, caja del tímpano), y va á reunirse al nervio lingual, que aumenta de volúmen notablemente por la adicion de este filete. Se ha dicho especulativamente, pero no por demostracion, que después de unirse al nervio lingual, la cuerda del tímpano no tardaba en separarse de él para volver al ganglio sub-maxilar y constituir sus raíces motrices; pero nada prueba que la cuerda del tímpano vuelva, en totalidad ó en parte, á este ganglio. Segun este modo de ver, la cuerda del tímpano es, pues, una emanacion del nervio facial, y de ninguna manera del maxilar superior, la continuacion del grande nervio petroso superficial, como lo creia H. Cloquet (1).

Cuerda del tímpano.

No está probado que se dirija al ganglio sub-maxilar.

Tampoco prueba nada la opinion de M. Longet, segun la cual, la cuerda del tímpano es un nervio misto, constituido á la vez por filetes del nervio facial y por los retrógados del lingual. La cuerda del tímpano, lo mismo que el grande nervio petroso superficial, ambos emanados del facial, son exclusivamente nervios de movimiento, y es necesario buscar otra razon que la accesion de filetes reflejados ó retrógrados del quinto par, para explicar la sensibilidad de que está dotado el nervio facial á su salida del agujero estilo-mastoideo.

Respecto á los filetes nerviosos, admitidos por muchos anatómicos distinguidos, que la cuerda del tímpano suministra al músculo interno del martillo y al del estribo, no creo que existen; en otra parte hemos visto el orígen de los nervios que animan estos músculos.

(1) Segun MM. Ribes, Hipólito Cloquet é Hirzel, el grande nervio petroso superficial (ramo superior ó craniano del nervio vidiano) se aplica contra el nervio facial, sin anastomosarse con él, para separarse mas abajo, con el nombre de cuerda del tímpano; y como suponen estos autores, de una parte, que el filete craniano del nervio vidiano nace del ganglio esfeno-palatino, y de otra, que la cuerda del tímpano vuelve al ganglio sub-maxilar, se ve, segun ellos, que el ramo superior del nervio vidiano y la cuerda del tímpano, que en este caso no seria mas que su prolongacion, establecen una comunicacion entre el ganglio esfeno-palatino y el sub-maxilar. Ahora pues : 1.° no está demostrado del todo que la cuerda del tímpano vuelva al ganglio sub-maxilar; 2.° la conexion admitida entre el filete superior del nervio vidiano y la cuerda del tímpano está en contradiccion con los hechos. En efecto, no existe únicamente union, sino mas bien anastómosis, fusion del nervio vidiano con el facial, y la cuerda del tímpano no tiene ninguna especie de relacion con el primero de estos nervios. Esta independencia del nervio vidiano y de la cuerda del tímpano se observa sobre todo con claridad en una pieza macerada en ácido nítrico dilatado.

3.° *Rama anastomótica suministrada por el facial al neumo-gástrico ó ramo de la fosa yugular.*

El ramo de la fosa yugular es una emanacion del nervio facial.

Esta rama, descubierta por Compareti, descrita por Arnold con el nombre de *ramo auricular* del neumo-gástrico, y que yo llamaria *ramo de la fosa yugular;* esta rama, digo, nace del nervio facial al nivel del punto en que da la cuerda del tímpano; penetra inmediatamente en la fosa yugular, en la cual describe un trayecto semicircular muy notable al rededor de la vena del mismo nombre, y viene á parar en el neumo-gástrico al nivel de su ganglio. Este ramo de la fosa yugular me parece provenir exclusivamente del nervio facial. Nada indica, por otra parte, que dicho ramo sea un nervio misto, compuesto á la vez de nervios emanados del facial, que vuelven al neumo-gástrico, y de los emanados de este, que vuelven á aquel.

Rama anastomótica suministrada por el facial al gloso-faríngeo.

Esta rama, perfectamente indicada por Haller, nace del nervio facial en el instante en que sale del conducto de Falopio, se dirige trasversalmente de fuera adentro, pasa por delante de la vena yugular interna, y va á parar al tronco del gloso-faríngeo inmediatamente por debajo del ganglio petroso.

Del nervio facial después de su salida del conducto de Falopio.

Antes de su division terminal, el facial suministra tres ramos colaterales: el *auricular posterior,* el *estiloideo* y el *mastoideo posterior.* No he visto filete parotídeo, propiamente dicho.

Ramo auriculo-occipital.

1.° El *auricular posterior,* mejor llamado *auriculo-occipital,* se separa del nervio situado aun en el agujero estilo-mastoideo, se aplica inmediatamente contra la apófisis mastóides, que rodea al pasar por delante, y después al lado externo de dicha apófisis (1); se anastomosa delante de ella con un filete notable de la rama auricular posterior del plexo cervical, después de lo cual se divide en dos filetes: uno *ascendente ó auricular,* propiamente dicho, que atraviesa y provee al músculo auricular posterior, rodea el pabellon del oido, y se termina en el músculo auricular superior; otro *horizontal* ú *occipital,* mas considerable, continuacion del tronco, pasa inmediatamente por bajo del músculo auricular posterior, al cual da algunos filetes, gana la línea curva semicircular posterior del hueso occipital, á quien acompaña rigorosamente, y desaparece al emitir sucesivamente por lo alto pequeños filamentos, que se pierden en el músculo occipital; puede vérsele hasta la línea media, mas ninguno de estos filamentos vuelve á la piel.

Este ramo es exclusivamente de movimiento.

2.° *Ramo estiloideo.* Se separa detrás del nervio facial, á su salida del agujero estilo-mastoideo, y va al músculo estilo-mastoideo, después de haber ensanchado su borde superior (2).

(1) Este pequeño nervio está colocado en el surco que separa la apófisis mastóides de la cresta vaginal. (Véase *Osteologia.*)

(2) M. Sappey describe con el nombre de ramo de los músculos estilo-gloso y gloso-

3.° *Ramo mastoideo posterior.* Nace muchas veces de un tronco comun con el precedente, y descansa en el vientre posterior del músculo digástrico; tambien le he visto enviar un filete anastomótico al nervio gloso-faríngeo.

Ramas terminales del nervio facial.

A. *Rama témporo-facial.*

Trayecto de la rama témporo-facial.

La *rama témporo-facial* se dirige de abajo arriba y de atrás adelante en el espesor de la parótida, formando con el tronco del nervio facial un arco de concavidad superior, cruza el cuello del cóndilo de la mandíbula inferior, y á este nivel recibe, por las caras que corresponden al cuello del cóndilo, un ramo, y algunas veces dos, emanados del nervio aurículo-temporal, rama del maxilar inferior. Dicho ramo establece una anastómosis extremadamente importante entre el nervio del quinto par y el facial. Plexiforme y aplanada en el punto que recibe el ramo del quinto par, la rama témporo-facial se esparce en seguida en ramos que se anastomosan entre sí, formando arcos, de cuyas convexidades parten, como otros tantos rayos, una multitud de filetes divergentes, desiguales en volúmen, que ocupan todo el espacio comprendido entre una vertical tirada por delante del oido y una línea horizontal que correspondiera á la base de la nariz. Todos estos ramos, que se anastomosan muchas veces entre sí y forman una sucesion de arcos bastante análogos á los vasculares del mesenterio, pueden dividirse en *témporo-frontales*, *orbitarios* y *sub-orbitarios* ó *bucales.*

Su anastómosis con el quinto par.

Su esparcimiento.

1.° Los ramos témporo-frontales son ascendentes, cortan en ángulo recto el arco zigomático, y cubren con sus ramos, que forman por sus anastómosis una especie de redecilla nerviosa, toda la superficie de las regiones temporal y frontal. Todos estos ramos son subyacentes al músculo auricular anterior y al frontal, se distribuyen en ellos penetrando por su cara profunda, y pudiendo verse hasta la línea media. Es digno de notarse que los numerosos filetes frontales del facial crucen muchas veces los frontales del oftálmico de Willis, primero por delante, después por detrás, y últimamente delante de estos nervios, sin anastomosarse jamás con ellos.

2.° *Ramos orbitarios.* Puede dividírseles: 1.° en *palpebrales superiores*, notables por su longitud, que se introducen bajo el músculo orbicular de los párpados, y se distribuyen en dicho músculo y en el superciliar; 2.° en *palpebrales medios*, que ganan la comisura externa de los párpados, y se reparten entre el superior é inferior; 3.° en *palpebrales infe-*

estafilino uno largo y delgado, que se escapa del nervio facial á su salida del tronco estilo-mastoideo, ó algunas veces por cima de este orificio, y se dirige en seguida hácia abajo y adentro de la apófisis estiloidea y del músculo estilo-faríngeo, para ganar los lados de la faringe, después el intervalo situado entre la amígdala y el pilar anterior del velo del paladar, y en fin, la base de la lengua, donde se termina, anastomosándose con filetes del gloso-faríngeo. En este largo trayecto recibe constantemente dos ó tres filetes, emanados del nervio gloso-faríngeo, que atraviesan el músculo estilo-faríngeo.

riores, generalmente descritos con el nombre de *malares*, dirígense horizontalmente de atrás adelante, al nivel de la mitad inferior del músculo orbicular, reflejándose de abajo arriba, para colocarse en el espesor del párpado inferior, entre la aponeurósis palpebral y el músculo del mismo nombre, donde se pierden. Puede seguírseles hasta el borde libre del cartílago tarso, donde se anastomosan entre sí.

3.° *Ramos sub-orbitarios.* Suministrados por una ó dos ramas voluminosas que acompañan al conducto de Stenon, se esparcen en una multitud de filetes, divididos en *superficiales* y *profundos*: los *superficiales* se dirigen entre la piel y los músculos orbicular, zigomáticos mayor y menor y elevador superficial del labio superior, en los que se distribuyen. No puede dudarse de la existencia de los filetes cutáneos originados de estos ramos sub-orbitarios; son muy delgados y largos, y se les puede seguir en la piel de la mejilla, al nivel de la comisura de los labios hasta el bulbo de los pelos del labio superior. Señalarémos particularmente un largo filete labial inferior, que nace del ramo facial colocado sobre el bucinador y que se esparce en las partes laterales del labio inferior; algunos ganan el párpado inferior, y muchos acompañan á las venas facial y angular, anastomosándose con las divisiones del nervio facial, rama del oftálmico.

Los filetes cutáneos del nervio facial traen su orígen del ramo auriculo-temporal.

Resulta de las disecciones mas multiplicadas, hechas con objeto de determinar el orígen de los filetes cutáneos que emanan del nervio facial; resulta, digo, que dichos filetes, cuya presencia es incontestable, vienen exclusivamente de los anastomóticos que la rama aurículo-temporal envia al facial.

Plexo sub-orbitario.

Constituye una especie de enrejado.

Los *ramos profundos*, que son mas numerosos, se introducen bajo el músculo elevador profundo del labio superior, envian numerosos filetes á este músculo y al canino, y forman con las divisiones terminales del sub-orbitario del quinto par un enlace muy notable, que pudiera llamarse *plexo sub-orbitario*, si la palabra plexo no implicase comunicaciones anastomóticas, que faltan enteramente entre estos dos órdenes de nervios. Esta especie de enrejado ó de plexo sub-orbitario resulta del entrecruzamiento de las radiaciones del facial con las del nervio sub-orbitario del quinto par, pues irradiándose el facial de fuera adentro, es decir, en sentido horizontal, mientras que el sub-orbitario lo verifica de arriba abajo, ó en el vertical, resulta de ello que los ramos de estos dos nervios son recíprocamente perpendiculares. Esta disposicion se hace mas sensible practicando sobre los dos órdenes de radiaciones una traccion en el sentido de su longitud. Todas estas ramas se entrecruzan sin anastómosis, y van directamente á su destino; siendo el del nervio facial exclusivamente muscular, como el del sub-orbitario del quinto par cutáneo y mucoso. Respecto á la anastómosis entre el nervio facial y el quinto par, no puede ponerse en duda, porque es semejante á la doble anastómosis del facial con el nervio aurículo-temporal y el bucal, ramos emanados de la rama maxilar inferior; pero estas anastómosis, en medio de las cuales cada uno de los filetes componentes conserva sus propiedades primitivas, estas anastómosis, digo, no son en cierto modo sino temporales, puesto

Anastómosis de los ramos del sétimo con los del quinto par.

que el nervio facial restituye á la piel y á la mucosa, lo mismo que el del quinto par á los músculos, los filetes que se habian prestado recíprocamente.

Los ramos sub-orbitarios del nervio facial proveen al grande y pequeño zigomáticos, al elevador superficial del labio superior, al profundo, al canino, al triangular, al músculo pinnal trasverso y al radiado del mismo nombre. Tocante á este último, un filete muy notable se dirige al espesor del ala de la nariz.

Músculos en los que se distribuyen los ramos sub-orbitarios del nervio facial.

Los ramos sub-orbitarios del quinto par se distinguen de los del nervio facial: 1.° por su direccion divergente y ausencia completa de arcos anastomóticos; 2.° por su situacion sobre un plano mas profundo que las radiaciones del nervio facial; 3.° por su volúmen, que es mucho mas considerable; y 4.° por su disposicion en capas ó departamentos superpuestos, que son tres: una sub-cutánea, otra sub-mucosa y otra muscular; esta última capa atraviesa el espesor del músculo orbicular de los labios, sin dejar en él ningun filete (1).

Caractères diferenciales de los ramos del quinto y sétimo par.

2.° *Rama cérvico-facial.*

La *rama cérvico-facial*, menos voluminosa que la precedente, sigue la direccion primitiva del nervio, y como él, se dirige abajo y adelante en el espesor de la glándula parótida; llegado al ángulo de la mandíbula inferior, se divide en tres ó cuatro ramos, los cuales se subdividen para constituir otros secundarios, que tambien se pueden dividir en *bucales*, *mentonianos* y *cervicales*.

Division de la rama cérvico-facial en tres órdenes de ramos.

1.° *Ramos bucales.* Dirígense horizontalmente hácia adelante, frente al masetero, al cual envian algunos filetes, que se anastomosan, ora entre sí, ora con los ramos sub-orbitarios de la rama témporo-facial. Por otra parte, se observa una bella anastómosis entre el nervio bucal del quinto par y uno de estos ramos bucales del facial: ya hemos indicado tambien una anastómosis semejante entre un ramo sub-orbitario del facial y este mismo nervio bucal del quinto par.

2.° *Ramos mentonianos del facial.* Destinados á los músculos del labio inferior, se reflejan de abajo arriba, describiendo un arco de concavidad superior; situados al principio bajo el cutáneo, se introducen bajo el músculo triangular de los labios, y forman, con el nervio mentoniano del quinto par, un entrelazamiento plexo-mentoniano, que tiene mucha analogía con el de los nervios sub-orbitarios del facial y los del quinto par, aunque menos complicados. Así los nervios mentonianos del sétimo par son mas superficiales que los del quinto, y los filetes de los primeros me-

(1) Al primer aspecto parece que cierto número de filetes del quinto par se terminan en el músculo orbicular; pero el estudio atento de piezas maceradas en ácido nítrico dilatado, y que habian adquirido trasparencia por su inmersion en el agua, me ha demostrado de una manera positiva que ningun filete del quinto par iba á perderse en los músculos. Entre las radiaciones sub-orbitarias del quinto par, solamente una puede llamarse *nervio* del *sub-labique*, que marcha sobre los lados de la línea media hasta el lóbulo de la nariz, donde termina. Las radiaciones sub-orbitarias del quinto par suministran todavía un ramo dorsal de la nariz y ramos palpebrales ascendentes, que es fácil distinguir de los palpebrales del nervio facial.

nos considerables que los de los segundos; las radiaciones del sétimo par se verifican primero de atrás adelante, después de abajo arriba; y las del quinto van directamente en este último sentido. Las radiaciones del facial atraviesan los músculos cuadrado y orbicular, en los que se distribuyen casi en su totalidad; tambien envia algunas á la masa carnosa conocida con el nombre de borla de la barba, no volviendo ningun filete de estos á la piel. Las radiaciones mentonianas del quinto par, unas se colocan, y es el mayor número, entre los músculos y la mucosa para terminarse en ella, y mas especialmente en el borde libre del labio inferior; otras, menos numerosas, entre los músculos y la piel, en la cual se distribuyen.

Relaciones entre las radiaciones mentonianas del sétimo par y las del quinto.

3.° *Ramos cervicales del facial.* Marchan de atrás adelante, al nivel de la region sub-hioidea, bajo el cutáneo, describiendo arcos de concavidad superior, y se dirigen arriba y adelante para terminarse al nivel de la barba. Entre estos ramos hay uno que se dirige verticalmente hácia abajo para anastomosarse con la rama cervical trasversa del plexo cervical. Los ramos cervicales del facial están separados por el cutáneo de los cervicales suministrados por el plexo cervical, aunque todos sirven á este músculo.

Su anastómosis con la cervical trasversa.

Resúmen. El nervio facial provee á todos los músculos cutáneos del cráneo y de la cara (1), al vientre posterior del digástrico, al músculo estilo-hioideo, al interno del martillo y al pequeño del estribo. Independientemente de estos ramos, que da, por decirlo así, directamente, produce un gran número indirectamente por medio de sus numerosas anastómosis; así, mediante al gran nervio petroso superficial, que atraviesa el ganglio de Meckel, y va á parar al nervio petroso posterior, provee al músculo peristafilino interno y al palato-estafilino; con la ayuda de la cuerda del tímpano que se une al nervio lingual, surte probablemente á las fibras musculares subyacentes á la mucosa papilar de la lengua; por medio de su ramo de comunicacion con el nervio gloso-faríngeo, que verémos aun recibir una rama del espinal, va á proveer los músculos de la faringe y del velo del paladar (2); y últimamente, por el ramo de la fosa yugular que provee al neumo-gástrico, concurre tal vez á suministrar á los músculos de la laringe.

Resúmen de la distribucion del nervio facial.

El nervio facial no da ningun filete á los tegumentos. Los nervios cutáneos que emanan de él no son sino filetes que el nervio facial ha recibido por anastómosis con diveras ramas del quinto par y del plexo cervical (3). No olvidemos que las anastómosis nerviosas no son mas que una

El nervio facial no da ningun filete á los tegumentos.

(1) Solo el bucinador recibe la mayor parte de sus nervios de la rama no ganglionar del quinto par.

(2) Es preciso tener presente que los peristafilinos externos reciben sus filetes de la rama no ganglionar del quinto par.

(3) Estas numerosas anastómosis del nervio facial, que dió lugar á que los antiguos llamaran á este nervio pequeño simpático, deben dividirse en anastómosis de *emision* y de *recepcion*. Así, como tipo de anastómosis de emision, respecto del nervio facial, presentaré la de este nervio con el auriculo temporal del quinto par; y como tipo de recepcion, la del mencionado nervio con el gloso-faríngeo.

simple union temporal de filete á filete, y no una combinacion, una fusion de filetes.

Accion. El facial es el nervio del movimiento de la cara, lo mismo que el del quinto par lo es del sentimiento. La descripcion anatómica de este nervio no menos que las experiencias fisiológicas manifiestan sus usos. Ahora pues, constituyendo los músculos de la cara un aparato especial, destinado á la expresion de las pasiones, el facial pudiera llamarse *nervio de la expresion* con mas exactitud que *nervio respiratorio de la cara.* En vano he buscado, en la estructura comparada del nervio del quinto par y del facial, diferencias anatómicas en relacion con sus diversos destinos. La anatomía de textura demuestra una homogeneidad perfecta entre los filetes y filamentos del nervio facial y los del trigémino (1).

B. *Nervio auditivo ó porcion blanda del sétimo par.*

El *nervio auditivo*, que hemos seguido hasta su entrada en el conducto auditivo interno, penetra en él con el facial, forma un canal para recibir este nervio, y se divide en dos cordones, que permanecen distintos, aunque no separados, en toda la longitud del conducto, y que atraviesan los agujeros de la lámina cribosa, que hemos dicho ocupar el fondo del conducto auditivo interno (Véase *Osteología*). Su division en dos cordones distintos.

Para formarse una idea exacta de la distribucion ulterior del nervio auditivo, es necesario considerar á la lámina cribosa del conducto auditivo con la misma atencion que Scarpa recomienda para la lámina cribosa del etmóides, con la cual tiene tanta analogía. En efecto, de la misma manera que la lámina cribosa etmoidal presenta una hendidura particular para dejar pasar el filete etmoidal del oftálmico, así la del auditivo ofrece otra para el nervio facial; por otra parte, el nervio auditivo, lo mismo que el olfatorio, atraviesa los agujeros de la lámina cribosa auditiva para penetrar en el oido interno. De las dos ramas ó cordones del nervio auditivo, una, anterior, está destinada al caracol; y otra, posterior, al *vestíbulo* y á los *conductos semicirculares.* Lámina cribosa del conducto auditivo.

La rama espiral, que presenta algo de ganglionar, se contornea sobre sí misma en forma de tornillo, como la parte del fondo del conducto auditivo que le está destinada, como lo habia observado Valsalva. De la disposicion gangliforme que presenta esta rama en el fondo del conducto auditivo parten los filetes espirales, de los cuales, los que están destinados á la primera vuelta, se reunen en la superficie del eje, y otras se dividen entre la segunda vuelta y la media del vértice del caracol. En otra parte hemos indicado la manera regular de manifestarse estos filetes sobre el tabique espiral; la division de cada uno de estos filetes en dos ó tres filamentos, que se anastomosan entre sí como los nervios ciliares; la Terminacion de estos filetes sobre el tabique espiral.

(1) Segun M. Cusco, el facial es un nervio misto; el pequeño facial (porcion intermediaria) es la raíz sensitiva y el único que vuelve á la intumescencia gangliforme del recodo de dicho nervio. Esta intumescencia gangliforme es mas bien un ganglio, dice M. Robin, porque el microscopio demuestra en ella corpúsculos ganglionares, que tienen, en general, de diámetro un décimo de milímetro, lo cual les distingue de los falsos ganglios.

disminucion gradual en longitud de estos filetes, desde la base hasta el vértice del caracol; de modo que, si se supone descubierto el tabique espiral, se tendrá una especie de arpa nerviosa, cuyas cuerdas mas largas corresponderian á la base del triángulo, representado por el tabique, y las mas cortas al vértice de este triángulo (Véase *Oido interno*).

Arpa nerviosa.

Rama vestibular.

La rama *vestibular* se divide en tres ramos, siendo el mas considerable el que vuelve al *odresillo é utrículo* y á las *ampollas* de los *conductos membranosos*, vertical, superior y horizontal; el medio vuelve al *saquillo*, y el mas pequeño á la ampolla del conducto vertical posterior.

Accion. El nervio auditivo sirve exclusivamente para la audicion.

Octavo par.

De las tres ramas constituyentes del octavo par.

El octavo par comprende tres nervios: el *gloso-faringeo*, el *neumo-gástrico ó vago*, y el *espinal ó accesorio* de Willis, de los cuales hemos visto que muchos anatómicos han formado tres pares distintos.

Primera division.

Nervio gloso-faringeo.

Destino.

Preparacion. Dese un corte triangular á la mitad posterior del agujero rasgado posterior; sepárese con precaucion la vena yugular, por delante de la cual están colocados los nervios, y estúdiense las conexiones del gloso-faringeo con el neumo-gástrico y el espinal.

El gloso-faríngeo sale del cráneo por un conducto propio.

El nervio *gloso-faringeo* (*pharyngo-gloso*), porcion anterior del octavo par, noveno par de algunos modernos, está destinado á la faringe y á la lengua.

Nacido del cuerpo restiforme, inmediatamente por encima y en la misma línea que el neumo-gástrico, por una serie de filetes que acompañan á las raíces de este último nervio (1), el gloso-faríngeo sale del agujero rasgado posterior por un conducto, ya fibroso, ya óseo, que le es propio, y que se halla situado delante de los del neumo-gástrico y espinal reunidos, hácia dentro de la vena yugular interna, de la que está separado por una lámina cartilaginosa, y algunas veces huesosa.

Ganglio petroso ó de Andersh.

En su paso, á través de este conducto, el gloso-faríngeo cambia de direccion, se encorva sobre sí mismo en ángulo muy agudo, y presenta una dilatacion gangliforme, descrita por Audersh con el nombre de *ganglio petroso*, y mas generalmente conocida hoy con el de *ganglio de Audersh* (2). A este ganglio, que ocupa una depresion huesosa del peñas-

(1) Habiendo reconocido muchos fisiólogos modernos que el gloso-faringeo era un nervio misto, que presidia á la sensibilidad en su porcion lingual y á la contractilidad en la faringea, han creido encontrar en él dos raices distintas: una, mayor, próxima al nervio vago; otra, mas pequeña, cerca del nervio facial; y la analogía ha inducido á admitir que una de estas raices presidia al sentimiento, y la otra al movimiento; pero esta distincion es puramente arbitraria, por ser evidente que todas las raices del gloso-faringeo nacen en la misma línea. Ya verémos que se ha calificado al gloso-faringeo de nervio misto por los filetes emanados del nervio facial y del accesorio de Willis.

(2) Muller describe un segundo ganglio muy pequeño, que no pertenece totalmente al

co (*receptaculum ganglii petrosi*), sucede un cordon redondo, que marcha verticalmente hácia abajo, detrás de los músculos estilo-hioideos, delante de la carótida interna, después, entre el músculo estilo-faríngeo y el estilo-gloso, dirígese de atrás adelante, describiendo una curva de concavidad superior, pasa por delante del pilar posterior del velo del paladar, detrás de la amígdala, y vuelve á la mucosa de la lengua.

Conducto y ramas destinadas al ramo de Jacobson.

El nervio gloso-faríngeo suministra en su trayecto: 1.° el ramo de Jacobson; 2.° recibe del nervio facial un ramo anastomótico; 3.° recibe del espinal y del neumo-gástrico, y mas exactamente del espinal, una rama anastomótica; 4.° da un ramo muscular al digástrico y al estilo-faríngeo; 5.° filetes carotídeos; 6.° ramos faríngeos; y 7.° ramos tonsilares.

1.° *Ramo de Jacobson.* Este ramo, señalado por Andersh, ha sido perfectamente descrito por Jacobson, quien ha dado á conocer su importancia é indicado sus principales divisiones. Para mayor inteligencia, vamos á describir antes los conductos por los que pasa. En la cresta de separacion que se ve entre la fosa yugular y el conducto carotídeo, fuera del acueducto del caracol, hay un agujero, que es el orificio inferior del conducto de Jacobson. Dicho agujero es el orificio de un conducto, que camina atrás y arriba, penetra en el espesor de la pared interna de la caja del tímpano, delante de la ventana redonda; aquí se divide, segun Jacobson, en tres brazos: 1.° uno descendente, que se abre en el conducto carotídeo; 2.° dos descendentes, á saber: uno anterior, que marcha hácia adelante y arriba, y va á abrirse en el canal del ramo craniano del nervio vidiano; otro posterior, que se dirige primero verticalmente hácia arriba, por detrás de la ventana oval, se dobla de repente para hacerse horizontal, y se abre sobre la cara superior del peñasco en un canal paralelo é interno al del nervio vidiano.

Variedad de orígen del ramo de Jacobson.

En este conducto es donde penetra el ramo de Jacobson, procedente de la parte superior del ganglio de Andersh. He visto este ramo constituido por dos filetes: uno originado del neumo-gástrico, y otro del gloso-faríngeo. En otro sugeto ví este ramo formado por la anastómosis de un filete emanado del ramo de la fosa yugular (1) con otro del gloso-faríngeo.

Su division en tres filetes.

Este nervio, segun Jacobson, se divide pronto en tres filetes correspondientes á tres ramas: el descendente va á parar al plexo carotídeo; de los dos ascendentes, uno se une al ramo craniano del vidiano ó grande nervio petroso superficial, y otro, que Arnold ha llamado *pequeño nervio petroso superficial*, gana la cara superior del peñasco antes que el precedente, y se termina en ese tejido rojizo conocido con el nombre de ganglio óptico.

Division del ramo de Jacobson en seis filetes.

Además, M. Arnold ha demostrado que el ramo de Jacobson se dividia

nervio, sino á algunos de sus filetes, y que ocupa la parte superior del agujero rasgado posterior. Esta porcion ganglionar es la que, segun los fisiólogos que acabamos de citar, representa las raices del sentimiento. No he tenido la fortuna de encontrar este ganglio parcial.

(1) Se recordará que he considerado este ramo de la fosa yugular (nervio auricular de Arnold), no como una emanacion del neumo-gástrico, como se le llama generalmente, sino como una del nervio facial.

en seis filetes, que penetran por seis pequeños conductos óseos, los cuales parten del conducto de Jacobson, á saber: los tres filetes indicados mas arriba; 4.° el filete de la ventana redonda; 5.° el de la ventana oval; y 6.° el de la trompa de Eustaquio. Síguese de esto: 1.° que el ramo de Jacobson provee por tres filetes á la mucosa de la trompa de Eustaquio, á la de la caja del tímpano que confina con la ventana redonda cerca de la ventana oval; y 2.° que por otros tres filetes establece una comunicacion entre el gloso-faríngeo, de una parte, y el maxilar superior (mas especialmente con el ganglio esfeno-palatino por medio del nervio vidiano), y por otra, entre el ganglio óptico del maxilar inferior y el cervical superior del gran simpático.

Ramo que el nervio facial envia al gloso-faríngeo.

2.° El *ramo anastomótico entre el nervio facial y el gloso-faríngeo* no es otra cosa sino un ramo emanado del facial, en el acto de salir del agujero estilo-mastoideo, y que va á parar, ya en el tronco del mismo gloso-faríngeo, inmediatamente por debajo del ganglio de Andersh, ya en una de sus ramas. En este último caso, la rama del gloso-faríngeo, destinada á recoger esta anastómosis, describe un trayecto muy notable de esta manera: nacida del ganglio de Andersh, inmediatamente por debajo del ramo de Jacobson, se dirige abajo y afuera, detrás de la apófisis estilóides, y por consiguiente detrás del músculo digástrico, que atraviesa para reflejarse de abajo arriba, describiendo un asa de concavidad superior, tan notable como la del hipogloso, y va á anastomosarse con una rama emanada del nervio facial en el instante que sale del agujero estilo-mastoideo. El ramo anastomótico, de un volúmen variable, que el nervio facial envia al gloso-faríngeo, me parece ser el vestigio de otro considerable del facial que he visto reemplazar en parte al gloso-faríngeo, y volver directamente sin anastómosis á la base de la lengua y al velo del paladar (1).

Esta anastómosis está esencialmente constituida por un ramo del espinal que va al gloso-faríngeo.

3.° *Anastómosis del gloso-faríngeo con el espinal y el neumo-gástrico.* Lo mas comun es que el gloso-faríngeo se una al neumo-gástrico, ó mas bien al ramo anastomótico del espinal. Algunas veces, sin embargo, está completamente aislado de estos nervios, con los cuales comunica únicamente por su ramo faríngeo. En el primer caso, antes de convertirse en ganglio, recibe una rama del neumo-gástrico; y en el segundo, el gloso-faríngeo, que nace por dos ó tres filetes, se completa de alguna manera por el neumo-gástrico, mediante una comunicacion bastante análoga á la de este último nervio con el espinal.

El gloso-faríngeo duplica su volúmen después de esta comunicacion, que se verifica por un ramo casi trasversal. La comunicacion del espinal y del gloso-faríngeo tiene comunmente lugar por medio del ramo faríngeo del primero de estos nervios. Considero esta anastómosis como constituida por un ramo del nervio espinal que va á parar al gloso-faríngeo.

(1) Esta disposicion, quiero decir, la vuelta directa de un filete del nervio facial á la lengua y al velo del paladar no es muy rara. En una pieza de concurso, depositada en los gabineles por M. Bichat, el nervio facial del lado derecho enviaba directamente un filete al velo del paladar, no verificándose lo mismo en el izquierdo.

4.° *Ramo del digástrico y del estilo-faríngeo.* Este ramo se desprende del lado externo del nervio, y se bifurca para volverse por una de sus divisiones al vientre posterior del digástrico, y por otra al músculo estilo-faríngeo. Parece originado exclusivamente del ramo anastomótico enviado por el nervio facial al gloso-faríngeo. Ramo de los músculos digástrico y gloso-faríngeo.

5.° *Filetes carotídeos.* Muy numerosos, siguen á la arteria carótida interna, y llegados á la division de la carótida primitiva, se anastomosan con los filetes carotídeos del ganglio cervical superior, concurriendo á la formacion del *plexo nervioso inter-carotídeo,* del que hablarémos cuando tratemos del gran simpático; plexo inter-carotídeo, de donde parten prolongaciones plexiformes al rededor de las arterias que emanan de la carótida externa, y mas particularmente al rededor de la arteria facial y de la temporal. No he podido verles en el tronco de la arteria carótida primitiva. Algunos de estos filetes van á unirse á los nervios cardiacos. De los nervios emanados del plexo inter-carotídeo.

6.° *Ramos faríngeos.* En número de dos ó tres, se anastomosan de seguida con los ramos faríngeos del nervio neumo-gástrico, ó mas bien del espinal, y con los internos del ganglio cervical superior, para constituir el plexo-faríngeo. Se ha dicho que estos ramos faríngeos no hacian sino atravesar los músculos de la faringe para dirigirse á la membrana mucosa; pero es del todo evidente que proveen al constrictor medio y superior. Los filetes de este último músculo se reflejan de abajo arriba sobre la cara posterior de la faringe. Es mas que probable que los filetes ó ramos musculares suministrados por el gloso-faríngeo vienen, no del mismo gloso-faríngeo, sino del ramo anastomótico que le envia el nervio espinal.

7.° Los *ramos tonsilares* son muy multiplicados, y forman una especie de plexo (*plexus tonsilar*, Andersh). Se distribuyen en las amígdalas, en la mucosa de los pilares del velo del paladar y de este velo. Aun no está resuelta por la anatomía la cuestion de si cierto número de filetes proveen á los músculos gloso-estafilino y faringo-estafilino. Ramos tonsilares.

8.° *Ramos linguales.* Después de haber suministrado estos diversos ramos, el gloso-faríngeo, reducido á la mitad de su volúmen, se introduce en el espesor de la base de la lengua, donde se pierde. Entre los ramos linguales, unos se colocan inmediatamente bajo la mucosa, y otros atraviesan las capas mas superiores del núcleo lingual, para dirigirse á la mucosa del mismo nombre, mucho antes que los precedentes; estando todos destinados á la mucosa y á las glándulas situadas detrás de la V lingual. Los mas internos se dirigen de fuera adentro sobre los lados de la línea media; y los externos costean los bordes de la lengua. El gloso-faríngeo se distribuye esencialmente en la base de la misma, en la mucosa situada detrás de la V lingual. No he visto ningun filete perderse en el espesor de las fibras musculares de la lengua. Un filete, que se separa al nivel de los faríngeos, sigue á la arteria lingual al mismo tiempo que los emanados del plexo inter-carotídeo, y se dirige con dicha arteria á la cara inferior de la mucosa hasta la punta de la lengua.

Accion. En razon de su distribucion, debe ser considerado como un nervio de contractilidad para la faringe, y de sensibilidad para la base de la lengua. El orígen de este nervio, en la misma línea que las raíces

espinales posteriores y el ganglio que presenta al nivel del agujero rasgado posterior, debian hacer presumir que era un nervio de sensibilidad, y que los filetes que suministra á los músculos digástrico, estilo-faríngeo, constrictor superior y medio de la faringe, gloso-estafilino y faríngeo-estafilino le venian del facial y del espinal. Por otra parte, los experimentos fisiológicos, hechos por M. Longet, ponen fuera de duda esta proposicion. El gloso-faríngeo es esencialmente el agente de la sensibilidad tactil y gustativa de la base de la lengua; y no se comprende cómo Panizza ha podido decir que únicamente era nervio gustativo, no siendo, como no es, agente de contractilidad sino por los filetes que recibe de los nervios facial y espinal.

Décima division del octavo par.

Nervio neumo-gástrico ó vago.

Preparacion. Abrase el agujero rasgado posterior por su parte posterior, y estúdiese sucesivamente el nervio en las diversas porciones de su trayecto.

Destino del neumo-gástrico.

El *nervio neumo-gástrico*, llamado tambien *nervio vago*, décimo par de los autores modernos, rama principal del octavo par, es uno de los mas notables de la economía, en razon de lo extenso de su distribucion y de la importancia de los órganos, á los que está destinado. Por una parte provee á la laringe, pulmones y corazon, y por otra á la faringe, esófago, estómago y plexo solar. Aunque este nervio es esencialmente sensitivo, porque sus raíces son una continuacion de las posteriores de los nervios espinales, sin embargo, presenta en su distribucion todos los caractéres de los nervios mistos; además, luego verémos que sus filetes motores los recibe del nervio facial, del espinal y grande hipogloso. Tampoco es raro ver los dos neumo-gástricos desiguales en volúmen.

Su origen y trayecto.

Hemos señalado el orígen del neumo-gástrico en el bulbo raquídeo superior, sobre los cuerpos restiformes, y en la línea de las raíces posteriores de los nervios espinales; la convergencia de estos filetes, su reunion primero en siete ú ocho manojos, y después en un solo cordon que camina hácia el agujero rasgado posterior, por el cual sale del cráneo. En seguida de esto se dirige verticalmente á lo largo de la columna cervical, penetra en el pecho, recorre esta cavidad siguiendo el esófago, con el que atraviesa el diafragma, para terminarse en el estómago y plexo solar.

Vamos á examinar sucesivamente este nervio: 1.° á su paso por el agujero rasgado posterior; 2.° á su salida de dicho agujero; 3.° á lo largo del cuello; 4.° á lo largo del torax; y 5.° en el abdómen.

A. *Del neumo-gástrico á su paso por el agujero rasgado posterior.*

El *neumo-gástrico*, á su paso por el agujero rasgado posterior, sale delante del nervio espinal por la misma abertura que este, con quien está unido: un tabique fibroso, cartilaginoso ó huesoso le separa del gloso-faríngeo, que está delante de él, y otro cartilaginoso, y muchas veces huesoso, le separa de la vena yugular interna.

A su paso por dicho agujero, presenta una disposicion ganglionar muy pronunciada, quiero decir, una sustancia gris, en medio de la cual existen filetes nerviosos, aunque sin dilatacion notable, á lo menos en el mayor número de sugetos; lo que ha dado ocasion á que muchos anatómicos hayan desechado sin razon la existencia de un ganglio en este punto. He visto el ganglio del neumo-gástrico tan pronunciado como el de las raíces posteriores de los nervios espinales, si bien parece que en el mayor número de casos la longitud del ganglio suple á su volúmen. Ganglio del neumo-gástrico.

A este ganglio, *ganglio del neumo-gástrico*, que puede compararse al de Gasser y á los inter-vertebrales, se une el nervio espinal ó accesorio de Willis, que comunica con él por muchos filetes muy finos. Ya hemos dicho que no era raro ver las raíces mas elevadas ó bulbares del nervio espinal venir á parar directamente en el neumo-gástrico.

1.° De este ganglio parte un filete anastomótico, que vuelve al ganglio petroso del gloso-faríngeo (siempre no he hallado este filete); 2.° en este ganglio termina el ramo *anastomótico del nervio facial* (véase la descripcion de este nervio), descubierto por Comparetti, y designado por Arnold con el nombre de *ramo auricular del neumo-gástrico*, que he propuesto llamar *ramo de la fosa yugular del nervio facial*, y que se le ve perfectamente á través de la trasparencia de las paredes de la vena yugular interna abierta; dicho ramo, y perdóneseme recordar aquí su descripcion, nace del nervio facial, por la parte inferior del conducto de Falopio, sale de este por otro pequeño muy corto que se abre en la fosa yugular, recorre un trayecto horizontal semicircular entre la vena yugular interna y la mitad anterior de esta fosa, da un filete al ramo de Jacobson, y va á parar al nervio neumo-gástrico en el momento que este atraviesa el agujero rasgado posterior (1). Hemos dicho cuando hablamos del nervio facial que el ramo de la fosa yugular, en lugar de provenir del nervio neumo-gástrico, como se cree generalmente, era una emanacion del nervio facial, que iba al neumo-gástrico para darle filetes motores. He visto el nervio de la fosa yugular anastomosarse con el ramo timpánico del facial. Ramo anastómico del nervio facial.

B. *Del neumo-gástrico á su salida del agujero rasgado posterior.*

A su salida del agujero rasgado posterior, se presenta el neumo-gástrico bajo el aspecto de un cordon plexiforme, que acompaña muchas veces la sustancia gris del ganglio en el espacio de 12 á 24 milímetros. Este cordon, plexiforme y ganglionar, ofrece conexiones importantes con el nervio espinal ó accesorio, el grande hipogloso y el ganglio cervical superior. Disposicion plexiforme del neumo-gástrico.

1.° Recibe la rama de bifurcacion del nervio espinal, la que designaré- Recibe una rama considerable del nervio espinal.

(1) He visto penetrar este ramo, inmediatamente después de su origen, en la vaina del gloso-faríngeo, aplicarse contra su ganglio, y reflejarse de adelante atrás, para dirigirse á la fosa yugular. Arnold ha representado este ramo como dividido en tres filetes: uno ascendente, que se anastomosa con el tronco del nervio facial; otro descendente, que se anastomosa con el ramo auricular posterior del mismo nervio, y uno medio, que se distribuye en el conducto auditivo externo.

mos con el nombre de *rama interna ó anastomótica*, que se une al neumo-gástrico, del que puede distinguirse por mucho tiempo.

2.° Se anastomosa con el grande hipogloso en el momento en que cruza por este nervio, y otras veces antes de este cruzamiento. Dicha anastómosis ofrece muchas variedades; unas veces se verifica por un filete muy delgado; otras por dos ó tres, que forman una especie de plexo. En un sugeto, el grande hipogloso del lado izquierdo presentaba conexiones íntimas con el neumo-gástrico y el espinal, si bien la rama descendente del primero estaba unida al neumo-gástrico. El estudio atento de esta anastómosis me parece establecer de una manera positiva que se verifica ventajosamente para el neumo-gástrico, porque recibe los nervios emanados del hipogloso, mientras que este no recibe ningun filete de aquel. Mas abajo verémos que el grande hipogloso es un nervio exclusivamente afecto al movimiento.

3.° El neumo-gástrico se anastomosa con el gloso-faríngeo. Estudiando esta anastómosis sobre piezas maceradas en ácido nítrico, he podido observar que tenia lugar, no con el neumo-gástrico, propiamente dicho, sino con el ramo anastomótico del espinal. Nada mas variable que estas anastómosis, las cuales faltan algunas veces por un lado, verificándose en este caso por medio de ramas faríngeas. En la anastómosis del neumo-gástrico, ó mas bien del espinal con el gloso-faríngeo, este es quien recibe todos los filetes de comunicacion.

Relaciones del neumo-gástrico con el ganglio cervical superior.

4.° En el hombre y algunos mamíferos, el nervio neumo-gástrico comunica por un ramo ó dos con el ganglio cervical superior del gran simpático (1): en otras clases de animales es tan íntima la conexion, que la separacion del neumo-gástrico y del ganglio cervical superior es del todo imposible. Esta misma disposicion, es decir, la union ó fusion del ganglio cervical superior y del neumo-gástrico, en toda la longitud del primero, la he hallado muchas veces en el hombre, y en un sugeto se observaba por ambos lados.

Las conexiones del neumo-gástrico con el espinal y el ganglio cervical superior son dos puntos muy importantes de la historia de este nervio. Luego hablarémos de las relaciones del neumo-gástrico y del espinal.

C. *Del neumo-gástrico á lo largo del cuello.*

Relaciones del neumo-gástrico á lo largo del cuello.

En la region cervical, el neumo-gástrico se encuentra situado delante de la columna vertebral, de la que está separado por los músculos prevertebrales, á los lados de la faringe y del esófago, entre la arteria carótida primitiva, que está dentro de él, y la vena yugular, que se halla fuera, detrás de estos vasos (2). Unido á la arteria carótida primitiva, y

(1) He visto comunicar al neumo-gástrico con el gran simpático por muchos filetes, que se apartaban del ganglio á diversas alturas: dos partian de la parte superior del ganglio cervical, dirigiéndose de abajo arriba; otros dos de la parte inferior de dicho ganglio, dirigiéndose de arriba abajo; pero todos se unian al neumo-gástrico.

(2) Una anomalía de relacion muy importante, mencionada ya cuando hablamos de la arteria carótida primitiva, es cuando el tronco del nervio neumo-gástrico, en lugar de estar situado detrás de dicha arteria, se encuentra delante.

contenido en la misma vaina fibrosa, se separa del cordon cervical del gran simpático, que le es posterior y externo, por una gran cantidad de tejido celular; además, el gran simpático y el neumo-gástrico no residen en la misma vaina fibrosa.

En su trayecto suministra: 1.° el ramo faríngeo; 2.° el laríngeo superior; 3.° los filetes cardiacos. Ramas que suministra.

1.° *Ramo faríngeo.* Muchas veces doble, pudiendo entonces distinguirse en superior é inferior, se separa del neumo-gástrico á poca distancia del agujero rasgado posterior. La determinacion de su rígen real es muy interesante, siendo evidente y lo mas comun que el ramo faríngeo del neumo-gástrico proviene esencialmente del ramo anastomótico del nervio espinal, al cual se unen mayor ó menor número de filetes emanados del mismo neumo-gástrico. En algunos casos nace exclusivamente del neumo-gástrico, en otros del ramo anastomótico del espinal, que hemos visto no confundirse á continuacion con el primero, y muchas del neumo-gástrico y el espinal á la vez. En fin, suele recibir un filete del nervio gloso-faríngeo. El ramo faríngeo pasa por delante de la carótida interna, da filetes carotídeos, que se unen á los mas numerosos, suministrados por el gloso-faríngeo, y van á concurrir á la formacion del plexo inter-carotídeo: luego que llega á los lados de la faringe, se anastomosa con las divisiones del gloso-faríngeo y con muchas ramas voluminosas del ganglio cervical superior, para constituir el *plexo-faríngeo*, plexo que es uno de los mas notables de la economía, y al que es preciso atribuir los fenómenos nerviosos tan variados y frecuentes como se observan en la region faríngea. Tratarémos de este plexo cuando hablemos del gran simpático. El ramo faríngeo del neumo-gástrico se distribuye á la vez en los músculos constrictores medio y superior y en la membrana mucosa de la faringe.

Variedades de orígen. Relaciones. Plexo faríngeo.

2.° *Ramo laríngeo superior.* Mas considerable que el precedente, nace del lado interno del neumo-gástrico (1) por un cordon redondo, que puede verse hasta el ganglio de este nervio, y camina hácia abajo y dentro sobre los lados de la faringe, detrás de las arterias carótidas interna y externa, á quienes cruza oblicuamente; en seguida se dirige hácia adelante y dentro para ganar la membrana hio-tiroidea, pasando por encima del borde superior del músculo constrictor inferior, marcha por algun tiempo entre el músculo tiro-hioideo y la mencionada membrana, que atraviesa en los lados de la línea media para perderse en el espesor del repliegue mucoso epigloti-aritenoideo, donde termina, esparciéndose en un gran número de filetes, de los que hablarémos luego. Al paso suministra un ramo, que se designa con el nombre de *laríngeo externo*, y que he visto nacer directamente del mismo neumo-gástrico; dicho ramo comunica por uno ó dos filetes con el ganglio cervical superior, y se dirige hácia adentro y abajo sobre los lados de la laringe. Da al

Orígen y trayecto del laríngeo superior. Ramo laríngeo externo. Sus filetes cardiacos.

(1) Y por consiguiente, del lado opuesto al ramo anastomótico del nervio espinal, que no concurre de ninguna manera á su formacion. He visto nacer el laríngeo superior por dos raices, viniendo la principal del neumo-gástrico, y la otra muy delgada del gloso-faríngeo.

nervio cardiaco superior uno ó dos filetes, que se anastomosan con él detrás de la carótida primitiva; y esta comunicacion del nervio laríngeo externo con el gran simpático es lo que Haller llama *plexo laríngeo* (1). El laríngeo externo da muchos ramos al constrictor inferior de la faringe y algunos filetes, que van á la glándula tiroidea; dirígese después hácia abajo y adelante entre el músculo constrictor inferior y el cartílago tiróides para ir á perderse, dividiéndose en un gran número de filetes, en el músculo *crico-tiroideo*.

Esparcimiento terminal del ramo laríngeo superior.

El *esparcimiento terminal* del ramo laríngeo superior en el espesor del repliegue mucoso epigloti-aritenoideo es notable por su disposicion radiada, que está precedida por un aplanamiento y una especie de abertura del nervio. Dividirémos estos ramos esparcidos, que todos son sub-mucosos, en *anteriores ó epiglóticos*, y en *posteriores ó laríngeos*.

A. Los *ramos anteriores ó epiglóticos*, numerosos y delgados, se dirigen sobre los bordes y delante de la epiglotis, llegando unos á su extremidad libre, y otros entre este cartílago y el tejido adiposo, conocido con el nombre de glándula epiglótica; algunos horadan la epiglotis, y van á distribuirse en la mucosa que reviste la cara posterior de este cartílago.

Filetes linguales del laríngeo superior.

Entre los filetes anteriores de terminacion del laríngeo superior he hallado constantemente uno al menos, que se dirige de atrás adelante bajo la mucosa que reviste la base de la lengua, y que puede verse hasta el nivel de la V lingual. Estos filetes son intermediarios á las divisiones linguales de ambos lados del gloso-faríngeo, con las cuales se han confundido probablemente.

Filetes faríngeos.

B. Los *filetes posteriores ó laríngeos* contenidos en el espesor del repliegue epigloti-aritenoideo son muy numerosos, y se dividen en dos órdenes, á saber: los *mucosos*, y el *filete anastomótico ó descendente*. 1.° Los *filetes mucosos* son muchos, y se dirigen de abajo arriba en el espesor del repliegue epigloti-aritenoideo; unos son subyacentes á la hoja mucosa externa, y otros al filete mucoso interno de este repliegue. Están destinados á estas dos hojas, y la mayor parte se terminan en el orificio superior de la laringe; su número explica la exquisita sensibilidad de que está dotado dicho orificio. Algunos de los filetes mucosos pueden seguirse en el espesor de la glándula aritenoidea, donde se pierden.

Ninguno de estos filetes va al músculo aritenoideo.

Sin razon han admitido los anatómicos un filete especial para el músculo aritenoideo. Ninguno de los filetes nerviosos emanados del laríngeo superior, que atraviesa dicho músculo, se detiene en su espesor; todos vuelven á la membrana mucosa, como lo ha demostrado hace tiempo en su *Tésis inaugural* (1823) el profesor Blandin.

2.° *El filete anastomótico ó descendente*, de un volúmen pequeño y variable, se dirige verticalmente hácia abajo, entre la mucosa por una parte y los músculos tiro-aritenoideo y crico-aritenoideo por otra, ganando la

(1) El laríngeo superior describe detrás de las arterias carótidas un asa análoga á la que presenta el gran nervio hipoglaso delante de estos vasos, aunque sobre un plano mas inferior; la porcion de este nervio, que toca entre la membrana hio-tiroidea y el músculo tiro-hioideo, es extremadamente flexuosa en ciertas posiciones de la laringe.

cara posterior del cartílago cricóides, sobre el que se anastomosa con el nervio recurrente. Esta notable anastómosis fué conocida de Galeno. Así el ramo laríngeo superior está esencialmente afecto á la mucosa de la laringe. El único músculo que suministra es al crico-tiroideo, cuyo nervio procede del laríngeo externo.

3.° *Ramos cardiacos cervicales del neumo-gástrico.* Variables en número y volúmen en los diferentes sugetos, y aun en ambos lados de uno mismo se separan á diversas alturas del tronco del neumo-gástrico; unos van á parar, después de un trayecto mas ó menos largo, á los nervios cardiacos superiores, ya á lo largo del cuello, ya en el torax, y otros marchan directamente al plexo cardiaco. El mas notable de los nervios cardiacos cervicales del neumo-gástrico es el que nace de la parte inferior del cuello, un poco por encima de la primera costilla; á la derecha pasa por delante de la carótida primitiva, después delante del tronco braquio-cefálico, debajo del cual se une al nervio cardiaco superior. A la izquierda, se dirige delante del cayado de la aorta, debajo de la que se anastomosa como el precedente. Este ramo va algunas veces directamente al plexo cardiaco. Le he visto doble.

Uno de estos ramos es muy notable.

D. *Del neumo-gástrico en el torax.*

La *porcion torácica del neumo-gástrico* presenta la particularidad de ofrecer diferencias notables en ambos lados. A la derecha, penetra en el torax entre la vena y la arteria sub-clavias, que cruza casi en ángulo recto; mas abajo, pasa detrás del tronco venoso braquio-cefálico y la vena cava superior sobre los lados de la tráquea, ó mas bien en el surco que separa la tráquea del esófago; dirígese después tras de la raíz del pulmon, donde se aplana ensanchándose; aquí suministra ramas muy numerosas, y parece esparcirse para reconstituirse en seguida. Debajo de la raíz del pulmon, el neumo-gástrico derecho está siempre dividido en dos ramas aplanadas, que costean el lado derecho del esófago, reúnense á poca distancia del diafragma para colocarse *detrás* del esófago y penetrar en el abdómen con este conducto membranoso.

Sus relaciones á la derecha.

A la izquierda, penetra el neumo-gástrico en el torax, entre la arteria carótida primitiva y la sub-clavia, en el intervalo triangular que las separa, detrás del tronco venoso braquio-cefálico, á la izquierda del cayado de la aorta (1); pasa á continuacion detrás del bronquio izquierdo, en el cual se esparce para reconstituirse en una ó dos ramas, tan pronto unidas como separadas, que se dirigen delante del esófago, con el cual penetran en el abdómen.

Las de la izquierda.

El neumo-gástrico suministra en el torax: 1.° el *nervio recurrente ó laríngeo inferior;* 2.° un *ramo cardiaco;* 3.° *ramos traqueales y esofágicos;* 4.° el *plexo pulmonal anterior;* y 5.° el *pulmonal posterior.*

Ramas que el neumo-gástrico suministra en el torax.

(1) La relacion del neumo-gástrico izquierdo con el cayado de la aorta da razon de la distension y de la atrofia de dicho nervio en los aneurismas de esta parte de la aorta.

1.° *Nervio recurrente ó laríngeo inferior.*

Su reflexion enjasa.

Su volúmen.

El *nervio recurrente ó laríngeo inferior* (1), así llamado á causa de su reflexion y direccion retrógrada, nace á la izquierda delante del cayado de la aorta y de la arteria sub-clavia á la derecha; su volúmen es algunas veces tan considerable, que pudiera mirársele como una rama de bifurcacion del mismo neumo-gástrico. Refléjase por debajo, después detrás del cayado de la aorta á la izquierda y de la arteria sub-clavia á la derecha (2), de manera que forma una asa ó arco de concavidad superior, que abraza estos vasos. Hecho ascendente, de descendente que era al principio, el nervio recurrente se coloca en el surco que separa la traquearteria del esófago (relacion importante para la operacion de la esofagotomía), y continúa su marcha ascendente hasta el nivel del borde inferior del músculo constrictor inferior de la faringe; se introduce bajo este músculo, al cual suministra filetes, colócase después detrás de las pequeñas astas del cartílago tiróides trasla articulacion crico-tiroidea, costeando el borde externo del músculo crico-aritenoideo posterior, y se termina repartiéndose entre los músculos de la laringe.

Sus relaciones.

Ramos cardiacos.

A. *Ramos colaterales.* En su trayecto el nervio recurrente suministra: 1.° de la convexidad de su asa de reflexion *muchos filetes cardiacos*, que van á unirse á los filetes cardiacos cervicales del neumo-gástrico y del gran simpático. Importa notar la conexion íntima que existe entre los nervios recurrentes y los cardiacos; casi siempre se ven anastómosis muy considerables entre los nervios cardiacos superior medio é inferior y el nervio recurrente; algunas veces dicho nervio es el límite de los cardiacos superior y medio y el punto de partida del cardiaco inferior, constituyendo en algunos casos las mencionadas anastómosis un verdadero plexo.

Conexion íntima entre los nervios recurrentes y los cardiacos

2.° *Ramos esofágicos*, que son mas numerosos á izquierda que á derecha, de donde resulta que el nervio recurrente del lado izquierdo llega á la laringe mas delgado que el del lado derecho. Estos ramos pueden verse, unos en la túnica muscular, y otros en la túnica mucosa del esófago.

3.° *Ramos traqueales*, que van principalmente á la parte posterior ó membranosa de este conducto.

(1) Los anatómicos modernos, que consideran el nervio espinal como la rama motriz del octavo par, siendo el neumo-gástrico la raiz sensitiva, han admitido que el nervio laríngeo inferior ó recurrente proviene directamente del nervio espinal. Sean cuales fueren las probabilidades con que cuenta esta opinion, haré notar que la continuidad del nervio recurrente con el espinal me parece imposible demostrarla anatómicamente, aun en piezas maceradas en el ácido nítrico.

(2) En un caso de anomalía arterial, que consistia en la ausencia del tronco braquio-cefálico, la arteria sub-clavia derecha nacia por detrás del cayado de la aorta, al nivel de la sub-clavia izquierda; en este caso, digo, el nervio recurrente no existia, pero estaba reemplazado por muchos ramos, que nacian sucesivamente y á diversas alturas del neumo-gástrico. Por lo demás, la distribucion colectiva de estos ramos era igual á la del mismo nervio recurrente. Así, los ramos superiores, voluminosos, se introducen entre el cartílago cricóides y el tiróides, pasando bajo el músculo constrictor inferior, y van á distribuirse en los músculos de la laringe; los ramos inferiores se dirigen á la tráquea y al esófago. M. Demarquay me ha proporcionado ocasion de observar esta anomalía notable.

4.° *Ramos faríngeos*, destinados en su totalidad al músculo constrictor inferior.

B. *Ramos terminales.* A excepcion de un ramo anastomótico para el nervio laríngeo superior, todos los demás están destinados á los músculos intrínsecos de la laringe, y se reparten de la manera siguiente:

1.° *Nervio del músculo crico-aritenoideo posterior.* Se introduce en el espesor de este músculo.

2.° *Nervio del aritenoideo.* Dirígese entre el cartílago cricóides y el músculo crico-aritenoideo posterior, para venir á distribuirse en el espesor del músculo aritenoideo. Ya sabemos que este músculo no recibe ningun filete del nervio laríngeo superior.

3.° *Nervio del crico-aritenoideo y del tiro-aritenoideo reunidos.* Es la verdadera terminacion del nervio; se dirige al lado externo de aquellos dos manojos que hemos visto no constituir en el hombre sino un solo músculo, y penetra en ellos por filetes muy delgados. He visto claramente un filete muy fino penetrar en la articulacion crico-tirodea. Síguese de esto que el nervio recurrente, completamente extraño á la membrana mucosa de la laringe, anima todos los músculos propios de este órgano, menos el crico-tirodeo, que lo está por el nervio laríngeo superior.

2.° *Ramos cardiacos torácicos.*

Luego que el neumo-gástrico ha suministrado el nervio recurrente, y muchas veces antes, da: 1.° ramos cardiacos (*cardiacos torácicos*), divididos en *pericardiacos*, que van á la cara externa del pericardio, en el cual se pierden, y en el tejido celular que reemplaza el timo, y en *cardiacos*, propiamente dichos, que contribuyen á la formacion de los plexos cardiacos.

3.° *Ramos pulmonales anteriores.*

2.° El nervio neumo-gástrico da *ramos bronquiales* y *pulmonales anteriores*, que se dirigen delante del bronquio, de la arteria y venas pulmonales, á quienes cruzan oblicuamente para introducirse en el espesor del pulmon, siguiendo las divisiones bronquiales; dichos ramos se han designado con el nombre de *plexo pulmonal anterior*. He visto á muchos de estos ramos recorrer un trayecto bastante largo bajo la pleura, y particularmente bajo la serosa que reviste la cara interna de los pulmones, antes de introducirse en el espesor del pulmon. Plexo pulmonal anterior.

4.° *Ramos esofágicos, traqueales, bronquiales ó pulmonales posteriores.*

Detrás del bronquio y á lo largo del esófago, el nervio neumo-gástrico suministra ramos posteriores, que son: *ramos esofágicos medios*, muy numerosos; *ramos traqueales*, que se dirigen principalmente á la parte posterior ó membranosa de la tráquea; y en fin, *ramos pulmonales ó bronquiales posteriores*, que van á constituir el *plexo pulmonal posterior.*

Plexo pulmonal posterior.

El *plexo pulmonar posterior* es uno de los mas notables de la economía. A su nivel y para formarle, el neumo-gástrico parece descomponerse y esparcirse. Hay un plexo pulmonal derecho, y otro izquierdo, siendo este último mucho mas considerable que el primero. No son independientes los dos plexos, sino ligados entre sí por anastómosis muy considerables, en las cuales pueden verse á la izquierda de la línea media los filetes emanados del neumo-gástrico derecho, y á la derecha los del izquierdo; disposicion importante (1), que establece una comunidad de funciones entre ambos nervios, y que explica por qué uno de los neumo-gástricos se puede reemplazar por el otro.

Divídese en derecho é izquierdo.

Fusion de ambos plexos.

Su situacion.

Por lo demás, los plexos pulmonales, que completan filetes nerviosos emanados del gran simpático (2), están situados detrás de la raíz de los pulmones, ó mas bien detrás de los bronquios (de aquí el nombre de *plexos bronquiales*). Los filetes que emanan de ellos, unos, en pequeño número (que son los nacidos del gran simpático), siguen la arteria pulmonal, y parecen perderse en sus paredes; otros, en mayor número (que son las emanados del neumo-gástrico), siguen invariablemente los bronquios; dirígense detrás de estos conductos, y muchos se reflejan de atrás adelante en los ángulos reentrantes que resultan de su bifurcacion, costean la parte anterior de las divisiones bronquiales, y se terminan en su espesor. Se les puede ver hasta en las últimas ramificaciones de estos conductos aéreos. En los grandes animales se ven perfectamente á estos filetes perderse en las fibras musculares circulares colocadas dentro de los conductos bronquiales (3).

Distribucion de sus filetes.

Ramos esofágicos inferiores.

Por debajo de los plexos pulmonales, el neumo-gástrico suministra *ramos esofágicos inferiores*, que son muy considerables y numerosos, al rededor del esófago. El nervio neumo-gástrico derecho se anastomosa con el izquierdo; mas estas comunicaciones, que no merecen, á mi parecer, el nombre de *plexo esofágico*, tampoco constituyen esos círculos anastomóticos, sobre los cuales se insiste tanto para explicar el dolor causado por la ingestion de un bolo alimenticio de gran volúmen.

E. *Del neumo-gástrico en el abdómen.*

Los dos neumo-gástricos penetran en el abdómen con el esófago, el

(1) Hemos visto que no existe ningun otro ejemplo de anastómosis media en los nervios emanados directamente del eje céfalo-raquídeo. Si se exceptúa el plexo pulmonal, todas las anastómosis medias pertenecen al gran simpático.

(2) Los nervios suministrados al plexo pulmonal por el gran simpático, vienen de los primeros ganglios dorsales, y se reunen muchas veces en un solo tronco, á la manera de los nervios explánicos, para constituir un nervio explánico superior ó pulmonal.

(3) He visto venir del plexo pulmonal un nervio que atravesaba un manojo del esófago para ir á distribuirse en la aorta; dicho nervio pertenecia probablemente al gran simpático, que tantos filetes envia al rededor de la aorta.

izquierdo adelante, el derecho detrás de este conducto, y se conducen de la manera siguiente:

Terminacion del neumo-gástrico izquierdo.

El *neumo-gástrico izquierdo*, colocado delante del cardias, se esparce en un gran número de filetes divergentes, dirigiéndose unos al gran fondo de saco, y otros sobre la cara anterior del estómago, de los cuales, el mayor número ganan la pequeña curvatura, y se dividen en dos órdenes ó grupos: uno abandona la pequeña curvatura, y gana el espesor del epiplon gastro-hepático, que le conduce á la extremidad izquierda del surco trasversal del hígado, en el cual penetra con el plexo nervioso hepático, emanacion del plexo solar. El otro grupo permanece fiel á la pequeña curvatura, y puede verse hasta en el duodeno.

Terminacion del neumo-gástrico derecho.

El *nervio neumo-gástrico derecho*, colocado detrás del cardias, después sobre la cara posterior del estómago, suministra á este un número de ramas menos considerable que el izquierdo, y va á parar en el plexo solar, de quien debe considerarse como uno de sus orígenes principales. Después verémos que este nervio se dirige casi siempre á la extremidad interna del ganglio semilunar derecho. En cuanto á la distribucion definitiva de los filetes gástricos, la mayor parte vuelven á la membrana mucosa, y los demás parece que se detienen en el espesor de la membrana musculosa. Los estómagos hipertrofiados son los únicos que se prestan á la demostracion de los filetes nerviosos musculares.

Resúmen del neumo-gástrico. Así, el neumo-gástrico presenta una distribucion extremadamente complicada:

Su orígen.

1.° Nace de los cuerpos restiformes, que siguen al cordon posterior (cordon del sentimiento de la médula).

Su ganglio.

2.° Presenta un ganglio análogo á los de los pares espinales.

Del neumo-gástrico en el agujero rasgado posterior;

A. Se anastomosa en *el agujero rasgado posterior*: 1.° con el espinal; 2.° con el facial, por el ramo de la fosa yugular, que hemos visto ser una emanacion del nervio facial que va al neumo-gástrico.

Al salir de este agujero;

B. *Al salir del agujero rasgado posterior* recibe: 1.° una rama gruesa del espinal, que aumenta su volúmen y se confunde con él; 2.° muchos filetes del grande hipogloso; 3.° se anastomosa con el gloso-faríngeo; y 4.° con el ganglio cervical superior.

A lo largo del cuello;

C. *A lo largo del cuello* da: 1.° el ramo faríngeo; 2.° el laríngeo superior; 3.° los ramos cardiacos superiores del neumo-gástrico.

En el torax;

D. *En el torax* suministra: 1.° el ramo recurrente ó laríngeo inferior, el cual da filetes cardiacos, los ramos esofágicos medios, los faríngeos traqueales y laríngeos; 2.° los cardiacos inferiores; 3.° los pulmonales ó bronquiales; 4.° los esofágicos inferiores.

En el abdómen.

E. *En el abdómen* provee al estómago, al hígado, y por el cordon derecho que va al plexo solar, y mas particularmente al ganglio semilunar derecho, concurre á la formacion de los plexos viscerales.

Estructura.

Relativamente á su estructura, el neumo-gástrico difiere notablemente de los demás nervios y por la tenuidad de sus filetes, y por su disposicion plexiforme; y bajo este doble punto de vista, no menos que bajo el de su distribucion, se acerca mas á los nervios de la vida de nutricion que á los de relacion. Ya verémos, cuando hablemos del gran simpático,

las relaciones íntimas que ligan al neumo-gástrico con este nervio (1).

Conexion del neumo-gástrico con el ganglio cervical superior;

Esta conexion del neumo-gástrico con el gran simpático, de la cual resultan los plexos faríngeos, cardiacos, pulmonales y solares, es uno de los rasgos principales de la historia del neumo-gástrico. Otra circunstancia no menos importante es su conexion íntima con el nervio espinal, que los fisiólogos consideran como constituyendo, respecto del neumo-gástrico, una raíz motriz, análoga á la de los nervios espinales; los filetes motores, suministrados al neumo-gástrico por el nervio facial y el gran hipogloso, son dignos de igual interés.

Con el espinal.

Usos del neumo-gástrico. Resulta de la manera de distribuirse el neumo-gástrico, que es á la vez un nervio de sentimiento y movimiento, pues que á la vez provee al tegumento interno de las vias respiratorias y digestivas, y á los músculos ó túnicas musculares de estas mismas vias.

El neumo-gástrico es un nervio de sentimiento.

Además, el orígen del neumo-gástrico, no menos que los experimentos fisiológicos, parece confirmar la idea de Scarpa, desarrollada por MM. Arnold y Bischoff, á saber: que el neumo-gástrico es un nervio exclusivamente afecto al sentimiento, y que el nervio espinal, accesorio de Willis, llena respecto á él las funciones de las raíces motrices de los nervios espinales. Ya verémos que esta idea se halla justificada perfectamente por la anatomía, en lo que concierne á la porcion del nervio espinal, que nace entre las raíces anteriores y posteriores de los nervios cervicales, pero no respecto de la porcion bulbar de este mismo nervio espinal. Como filetes motores del neumo-gástrico, debemos añadir aun: 1.° el pequeño ramo de la fosa yugular que le envia el nervio facial, y los que le vienen del gran hipogloso.

Orígenes diversos de los filetes motores del neumo-gástrico.

Se puede, pues, admitir como cosa demostrada que el neumo-gástrico no tiene otras funciones que presidir á la sensibilidad de las membranas mucosas de la laringe, de la faringe, de la tráquea, de los bronquios hasta sus últimas divisiones, del esófago y estómago; es probable que por los ramos que suministra al plexo solar y al hígado, concurra tambien á la sensibilidad de este último y á la de los órganos, que provee el plexo solar.

Todos los movimientos de la laringe, de la tráquea, de los bronquios, de la faringe, del esófago y estómago son debidos á los nervios motores que le están subordinados.

Efectos de la seccion de los dos neumo-gástricos.

Los fisiológos han estudiado de mil maneras la accion del neumo-gástrico sobre la laringe, los pulmones, el corazon y el estómago; resulta de multitud de experimentos que he practicado sobre este nervio, que los animales, á los que se cortan simultáneamente los dos neumo-gástricos, mueren casi inmediatamente cuando se les da de comer á discrecion,

(1) Weber dice con razon que el neumo-gástrico divide con el gran simpático las funciones de nervio visceral. Ha observado que, en la serie de animales vertebrados, el nervio vago se desarrolla en la misma proporcion que el gran simpático disminuye; que entre los pescados, en los cuales el gran simpático está muy poco desarrollado, el neumo-gástrico es de tal modo considerable, que el volúmen de los dos neumo-gástricos reunidos casi iguala al de la médula espinal. Segun este hecho curioso de anatomía comparada, las anastómosis tan numerosas del neumo-gástrico y del gran simpático, nada tienen que deba sorprendernos.

porque destruyéndose entonces la contractilidad del estómago y del esófago, los alimentos, después de haber llenado el estómago, distienden el esófago, y pasan de este á la laringe, de donde se origina la asfixia inmediata; mientras que los animales sometidos á la dieta después de esta seccion, pueden vivir aun muchos dias.

Tercera division del octavo par.

Nervio espinal ó accesorio de Willis.

Hemos visto que el nervio espinal nacia de dos órdenes de raíces: unas *cervicales ó inter-cervicales*, que principian entre las raíces anteriores y posteriores de los pares cervicales, inmediatamente delante de estas últimas; otras *bulbares ó restiformes*, que nacen del bulbo, inmediatamente por debajo de los filetes del orígen del neumo-gástrico, en la misma línea que estos filetes y las raíces posteriores de los nervios cervicales. Tambien hemos dado á conocer sus variedades de orígen, sus conexiones con las raíces posteriores del primer par cervical, su marcha ascendente hasta el agujero occipital, por el cual penetra en el cráneo, y su salida del mismo por el agujero rasgado posterior. Sale de este agujero por una abertura que le es comun con el nervio vago ó neumo-gástrico, detrás del cual está colocado, pero bien distinta de la que da paso al gloso-faríngeo. A su paso por el agujero rasgado posterior, se une á la dilatacion ganglionar del nervio vago, sin concurrir de ninguna manera á la formacion de este ganglio ni confundirse con él; al salir del agujero, se divide en dos ramas de igual volúmen: una *interna ó anastomótica*, que permanece unida al nervio vago, y contribuye mas adelante á su distribucion, y otra *externa ó muscular* (1).

Su origen.

Su salida del cráneo por el agujero rasgado posterior.

Su division.

A. *Rama interna ó anastomótica.*

Las íntimas conexiones y la especie de fusion que existe entre el nervio accesorio y el vago son tales, que hasta Willis se les habia considerado como un solo nervio. Willis, el primero, le describió, tal vez sin razon, como nervio aparte, con el nombre de *nervus accesorius ad par vagum, sive nervus spinalis*. En una excelente *Tésis*, publicada en 1832 (2), M. Bischoff trata de establecer que el nervio vago y el accesorio no son sino un solo nervio, enteramente análogo á los pares espinales; que el accesorio es el nervio del movimiento, y el vago del sentimiento. *Nervus accessorius Willisii est nervus motorius, atque eandem habet rationem ad nervum vagum, quàm antiqua radix nervi spinalis ad posticam. Omnis motio cui vagus prœesse videtur, ab illâ portione accessorii, quæ ad vagum accidit, efficitur. Itaque vox quoque, sive musculorum laryngis et glottidis motus, ab accessorio pendet, et eo nomine accessorius nervus vocalis vocari potest.*

Estoy plenamente conforme con esta opinion respecto á la porcion de

Distincion entre la porcion cervical y la bulbar de este nervio.

(1) Bueno es notar que al pasar á través del agujero rasgado, el nervio vago y el espinal se adhieren á la dura-madre, como el ganglio de Gasser.

(2) *Nervi accessorii Willisii anatomia et physiologia*, Bischoff, Darmstadii.

este nervio que nace de las raíces cervicales del nervio espinal, pues aunque dichas raíces se hallen tan inmediatas á las posteriores de los nervios espinales que parezcan de ellas una dependencia, como la fisiología demuestra que las columnas motrices de la médula ocupan toda la extension de los cordones ántero-laterales, se concibe que los nervios que nacen cerca de las raíces posteriores, sean motores en el mismo grado que los nacidos á una gran distancia de estas mismas raíces; pero no puedo opinar del mismo modo respecto á las raíces bulbares del nervio espinal, que nacen exactamente en la misma línea que las del nervio vago, y que, por consiguiente, deben gozar de las mismas propiedades (1).

La rama anastomótica del nervio vago, que está constituida por las raíces bulbares, puede ordinariamente distinguirse hasta el agujero rasgado posterior de la porcion muscular suministrada por las raíces cervicales del nervio espinal, como tambien puede verse, después de la maceracion en el ácido nítrico, á lo largo del borde externo del nervio vago. En un gran número de sugetos, produce claramente el *nervio faríngeo*, que tan pronto nace exclusivamente de esta rama del accesorio como del nervio vago y del accesorio á la vez. Esta última disposicion se encuentra indicada como constante y normal por Scarpa, quien la ha hecho representar en muchas figuras.

La rama anastomótica va á constituir los nervios recurrentes.

La rama interna ó anastomótica podria, segun Bendz (2), seguirse en toda la longitud del cuello hasta su entrada en el pecho, donde sus filetes parecen perderse en los nervios recurrentes y en los plexos esofágico y cardiaco. Menos explícito M. Spence, dice que esta rama parece destinada principalmente á la formacion del nervio recurrente, como este lo está para la rama faríngea y aun para los filetes esofágicos (3); pero es imposible demostrar anatómicamente la continuidad de la rama interna ó anastomótica con el nervio recurrente. M. Bischoff lo ha intentado en vano, siendo hasta el dia las pruebas de esta continuidad puramente fisiológicas.

B. *Rama externa ó muscular.* Camina verticalmente hácia abajo, entre la vena yugular interna y la arteria occipital, debajo de los músculos digástrico y estilo-hioideo; dirígese hácia atrás y afuera por bajo del músculo externo-mastoideo; atraviesa las mas veces este músculo, otras

(1) Esta fusion de las raices bulbares del nervio espinal con las del neumo-gástrico es tal, que M. J. Spence (*), en un excelente trabajo sobre esta materia, dice: «Creo que se puede concluir de estos detalles anatómicos que, á imitacion de la tercera rama del quinto par, el nervio vago se compone á la vez de filetes motores y sensitivos, que su porcion motriz está formada en parte *por fibras propias y no ganglionares*, y en parte de filetes que le vienen de la division interna del espinal.»

(2) *De connexu inter nervum vagum et accessorium Willisii*, Copenhague, 1837.

(3) Importa notar que M. Spence dice que á la rama interna del espinal se une un filete emanado del nervio vago, filete que se ha confundido bajo el mismo neurilema con la mencionada rama; pero es indudable que M. Spence ha considerado las raíces superiores del nervio espinal como pertenecientes al nervio vago.

(*) *Edimburgh medical and surgical journal* (véase tambien *Anales médico-psicológicos*, t. II, p. 46).

únicamente se une á su cara profunda, cruza oblicuamente el triángulo sub-clavicular, y gana la cara profunda del músculo trapecio, en el cual se pierde.

Ramos que suministra. Al atravesar el externo-mastoideo, el accesorio deja á este músculo numerosos ramos, que se anastomosan con los emanados de la rama anterior del tercer par cervical, y forman en el espesor de este músculo una especie de plexo.

Ramos del externo mastoideo.

Al salir del externo-mastoideo, el espinal, debilitado, recibe de la rama de comunicacion del segundo con el tercer par cervical una rama, que aumenta singularmente su volúmen; concurre á la formacion del plexo cervical, y algunas veces á la del nervio auricular posterior. El accesorio gana en seguida la cara anterior del trapecio; aquí recibe ramos considerables, que vienen de las ramas anteriores del tercero, cuarto y quinto pares cervicales, que me parecen ramos de refuerzo; envia algunos filetes ascendentes, que se dirigen á la porcion occipital del trapecio, otros descendentes, que se unen á la cara anterior del músculo, al cual suministra al paso numerosos filetes, y en el cual se esparce, estableciendo entre sí inserciones escapulares; algunos pueden verse hasta en el ángulo inferior del trapecio. La rama muscular del nervio espinal está destinada exclusivamente al externo-mastoideo y al trapecio. Se ha dicho, sin razon, que volvia á otros músculos y que suministraba al rombóide, al angular, al complexo, al esplenio, al sub-escapular y á la piel. Por delante, ó mas bien en el espesor del trapecio, el espinal se anastomosa con las ramas posteriores de los pares espinales que atraviesan este músculo.

El espinal concurre á la formacion del plexo cervical.

Su anastómosis con el tercero, cuarto y quinto pares cervicales.

El espinal se pierde en el trapecio.

Resúmen. El espinal provee, por su rama externa ó muscular, al externo-mastoideo y al trapecio; por la interna ó anastomótica á la faringe, y es muy probable que dé tambien á los músculos de la laringe. Este nervio presenta conexiones de tal modo íntimas con el neumo-gástrico, que ha dado lugar á que se les considere como un solo nervio, y que tal vez seria conveniente reunir en una descripcion comun. Comunica con el segundo, tercero, cuarto y quinto pares cervicales.

Ya hemos dicho que la anatomía no demostraba de ninguna manera que los nervios recurrentes viniesen del espinal, como tampoco demuestra que las fibras musculares de los bronquios, del estómago y del esófago reciban sus filetes de este nervio.

Usos. Por su rama externa ó muscular, el espinal preside esencialmente á la contraccion de los músculos externo-mastoideo y trapecio. Se pregunta por qué estos músculos reciben al mismo tiempo sus nervios del espinal y de los nervios cervicales. Bell, en su teoría de los nervios respiratorios, parece haber resuelto este problema. Estos músculos, dice este gran fisiólogo, reciben dos clases de nervios, porque sirven á la voluntad y á los actos respiratorios á la vez; además, Bell llama *nervio respiratorio superior del tronco* al espinal, á quien es devuelta la accion de estos músculos relativa á los movimientos respiratorios, pues nace de la columna de la médula intermediaria á las columnas anteriores y posteriores, que Ch. Bell creia destinadas exclusivamente á los músculos que sirven para la respiracion.

Teoría de Bell.

El espinal se considera como un nervio de movimiento.

Respecto de la rama anastomótica del espinal, que se ha confundido con el nervio vago, M. Bischoff establece la proposicion siguiente (página 95) : *Nervum accesorium nimirum nervum motorium esse, ideóque in partes vagi adscisci, ut motus, quibus qui hic, sensificus tantummodò nervus est, præesse videatur, ipse perficiat; eundem ergò præesse motibus quoque musculorum laryngis, indèque nervum esse vocalem.* Esta idea, emitida anteriormente por Scarpa y Arnold, y que se la sugirió la teoría, trató Bischoff de confirmarla por la experiencia. La seccion de todas las raíces del nervio espinal en un animal vivo era una cosa extremadamente difícil; no obstante, después de muchas tentativas infructuosas, consiguió al fin practicar la seccion de las raíces derechas é izquierdas de dicho nervio. La ronquera, consecuencia inmediata de la seccion de todas las raíces del lado derecho, fué aumentándose á medida que procedia á la seccion de los filetes del lado izquierdo; terminada la seccion de ambos lados, la voz se convirtió en un sonido muy ronco, que no merecia el nombre de voz.

Experimentos sobre esta materia.

Los experimentos confirman la opinion de que el espinal es un nervio de movimiento.

Repetidos estos experimentos con un efecto inesperado por M. Longet, como tambien la aplicacion comparativa del galvanismo sobre las raíces del nervio neumo-gástrico y las del accesorio, han confirmado dichos resultados. De ellos aparece que las contracciones de los músculos de la faringe, del esófago y de la laringe, están bajo la dependencia del nervio espinal, no habiéndose podido admitir, sino por induccion, que este nervio preside á la contraccion de las fibras musculares de la tráquea, de los bronquios y del estómago (1).

(1) Despnés de la segunda edicion de esta obra, M. Cárlos Bernard ha publicado una importantisima *Memoria sobre el nervio espinal*, que ha merecido el mayor beneplácito del Instituto. Expondrémos los principales puntos que desenvuelve: en la parte anatómica establece este autor, con Bendz, que las dos ramas del espinal son diferentes, así en su orígen como en su terminacion; la raiz grande medular corresponde á la rama externa del espinal, y la raíz corta bulbar á la rama interna anastomótica con el vago.

En los mamíferos, fuera del hombre, se observa mas fácilmente la distincion de estas dos ramas; la interna no siempre se anastomosa con el vago, como se ve en el Quimpanzo (*); esta rama interna, aislada, se vuelve directamente á la laringe para formar los nervios bucales (Vrolik).

En las aves y reptiles no existe el orígen medular del espinal, y el orígen bulbar va por completo al nervio vago.

Los peces carecen de dicho nervio, pues que tampoco tendrian ningun papel que desempeñar.

En cuanto á las funciones de este nervio, establece el célebre autor que su influencia es nula en el estado de una simple respiracion; pero que preside á todos los cambios que sobrevienen en la motilidad del pecho y laringe, cuando la respiracion es complexa, tales como el esfuerzo y el canto; segun lo cual, el nervio espinal debe considerarse como bucal ó nervio de los cantores por excelencia. Esta opinion se halla apoyada por una serie de experimentos muy ingeniosos. M. Bernard ha podido, en efecto, destruir los dos nervios espinales en un gran número de animales sin comprometer su vida; busca el tronco del nervio, por una incision muy profunda, hasta el agujero rasgado posterior, en seguida ejerce con unas pinzas tracciones moderadas, trayendo afuera todas las raíces espinales y bulbares: así mutilado el animal y en estado de quietud, la respiracion, digestion y movimientos del corazon no están de ninguna

(*) Nombre necaculario del troglodita negro, erigido en sub-género por algunos autores. (N. del T.)

Grande hipogloso ó noveno par.

Su origen.

Hemos visto que el nervio grande hipogloso, noveno par (duodécimo par de los modernos), nacia del surco que separa las eminencias olivares de las piramidales por una serie linear de filamentos, que se agrupan en dos haces distintos, y se introducen en el agujero ó conducto condiloideo anterior, atravesando separadamente la dura-madre y reuniéndose, antes de salir del conducto, en un solo cordon redondeado (1).

Al salir del conducto condiloideo, este nervio se dirige verticalmente hácia abajo entre la arteria carótida interna, que está hácia dentro, y la vena yugular interna, que está hácia fuera. Colocado primero á la parte posterior del neumo-gástrico, le cruza después pasando por su parte externa para colocarse en la inferior delante de él.

Luego que llega á la parte inferior del vientre posterior del digástrico, el grande hipogloso cambia de direccion, se dirige de atrás adelante y de arriba abajo, cruzando las arterias carótidas interna y externa por delante de las que está situado; se refleja después de abajo arriba para colocarse en la cara inferior de la lengua, describiendo una asa de concavidad superior, paralela é inferior á la del músculo digástrico, dos líneas por encima del hueso hióides.

Relaciones. Situado profundamente á la parte anterior de la columna vertebral en su porcion vertical, se hace después superficial en su porcion curvilínea, donde solo está cubierto por el cutáneo, la elevacion del músculo externo-mastoideo y la piel; vuelve á colocarse profundamente en la parte anterior, situándose sobre el músculo hiogloso, debajo del vientre anterior del digástrico y del estilo-hioideo, después debajo de la glándula sub-maxilar y del músculo milo-hioideo, para introducirse en el espesor del músculo geniogloso y terminar en el núcleo lingual.

Relaciones con la arteria lingual.

Las relaciones del nervio grande hipogloso con la arteria lingual son notables. Colocado primero paralelo á la arteria y encima de ella, está después separado por el músculo hiogloso, volviendo á unírsele delante del músculo. En el espesor de la lengua, la arteria está á la parte externa del geniogloso, mientras que el nervio atraviesa de atrás adelante las fibras de este músculo.

Ramos colaterales.

A. *Ramos anostomóticos.* 1.° *Con el octavo par.* Al cruzar el octavo par, el nervio hipogloso se halla unido al neumo-gástrico, con el que comunica constantemente por uno ó muchos filetes; en ocasiones las anastómosis entre estos dos nervios constituyen un verdadero plexo. Esta

manera perturbados; pero se halla en una completa afonía; mas si se pone en movimiento, se sofoca haciéndose casi imposible la respiracion y deglucion. Vese, pues, cuán victoriosamente combate este experimento la opinion de Bischoff, Scarpa, etc., que consideraban la rama interna del espinal como que suministraba todos los filetes motores del neumo-gástrico.

(1) La arteria vertebral está situada á la parte anterior de los filamentos del hipogloso.

comunicacion se verifica, ya con el ramo anastomótico del espinal, ya con el neumo-gástrico, propiamente dicho.

Estudiando esta anastómosis en piezas maceradas en ácido nítrico debilitado, se ve fácilmente que está formada por filetes del nervio grande hipogloso, que van á perderse en el nervio neumo-gástrico, constituyendo filetes de refuerzo. Ya he indicado este orígen de filetes motores para el neumo-gástrico.

2.° Da un filete muy delgado al ganglio cervical superior.

3.° Recibe tres filetes del asa nerviosa, formada por el primero y segundo pares cervicales, á saber: dos de la primera, uno de la segunda.

El filete superior, que nace del primer par, es ascendente, es decir, dirigido hácia las raíces del grande hipogloso, disposicion difícil de concebir á primera vista; por otra parte, si este filete viniese del grande hipogloso, se dirigiria hácia las raíces del primer par. El estudio atento de esta recurrencia, que observarémos tambien en el ramo descendente del grande hipogloso, me ha enseñado que esta direccion de los nervios hácia su orígen, es solo aparente, y que el filete recurrente no tarda en reflejarse bruscamente para dirigirse hácia el sitio de terminacion del nervio.

Al nivel del borde anterior del músculo hiogloso, el nervio grande hipogloso da un ramo anastomótico muy notable, que forma un arco con el nervio lingual.

B. *Ramos emergentes.* Son los siguientes: 1.° el *ramo descendente;* 2.° un *ramito muscular sub-ioideo;* 3.° los *ramos del hiogloso y del estilogloso.*

1.° *Ramo descendente* (*ramus descendens noni*). Es el ramo mas notable del hipogloso. Nace en el punto en que el nervio cambia de direccion, se dirige verticalmente abajo delante de la carótida interna, después delante de la carótida primitiva, se encorva hácia fuera, y se anastomosa sobre la vena yugular interna, formando un asa de concavidad superior con el ramo descendente del plexo cervical. De la convexidad de esta asa parten dos ramos: uno interno, destinado al homoplato-hioideo, y otro externo, se divide en dos filetes: el uno penetra en el externo-hioideo por su borde externo; y el otro en el externo-tiroideo por su cara profunda. He visto uno de estos ramos nacer directamente del nervio grande hipogloso.

Orígen de la rama descendente.

El orígen y anastómosis del ramo descendente del noveno par son muy importantes (1).

(1) Hay casos en que el análisis de los filetes que entran en la composicion del ramo descendente del noveno par está completamente hecho; tales son aquellos en los que el ramo que nace del segundo par cervical no se une al nervio grande hipogloso, sino que va á alguna distancia de este nervio. En tal caso se ve asociarse á él los filetes que nacen del hipogloso; uno de estos filetes recurrentes se dirige hácia el orígen del segundo par cervical, y los otros hácia su terminacion. En un caso el nervio hipogloso daba un pequeño filete al primer par cervical antes de recibir el que le da el primer par. El ramo descendente del plexo cervical estaba reemplazado por cuatro ramos, que procedian del primero, segundo, tercero y cuarto pares cervicales, y formaban, con el ramo descendente del noveno y con los ramos que de él nacen, una serie de ar-

1.° *Origen.* Este ramo está, en efecto, formado casi en totalidad por los ramos anastomóticos del primero y del segundo par cervical con el grande hipogloso, los que, después de unirse á este último nervio, se separan, al menos en parte, para constituir el ramo descendente. Esta disposicion se observa perfectamente en las piezas maceradas en ácido nítrico. Debo decir, sin embargo, que no es igualmente evidente en todos los sugetos; que constantemente algunos filetes, que proceden del mismo nervio hipogloso, se unen á estos filetes cervicales. Habia creido que el filete mas inferior seguia una marcha retrógrada, es decir, se dirigia de abajo arriba, de tal modo, que parecia proceder de la extremidad terminal del nervio hipogloso, y aislarse de este nervio en el punto de separacion del ramo descendente para unirse á este mismo ramo; pero esta disposicion tan singular, y que me parecia inexplicable, solo era aparente y el resultado de una recurrencia.

Debemos mirar los ramos que el hipogloso recibe del primero y segundo par cervical, como raíces tardías de este nervio, que aumenta sensiblemente de volúmen después de haberlas recibido. He visto el tercero y tambien el cuarto ramo cervical concurrir á la formacion del ramo descendente; el ramo del cuarto procedia en parte del nervio frénico.

El primero el segundo y muchas veces el tercero y cuarto pares cervicales forman en gran parte el ramo descendente.

2.° La *anastómosis* del ramo descendente del noveno par con el ramo descendente del plexo cervical, ó mas bien con el ramo descendente del tercer par cervical, presenta muchas variedades. La disposicion siguiente

cos ó asas situadas delante de las arterias carótidas externa y primitiva. En otro caso los tres primeros pares cervicales concurrian á la formacion del ramo descendente del noveno par. Hé aquí la descripcion detallada de este caso, que creo puede servir de mucho para el conocimiento de las conexiones del hipogloso con los pares cervicales. Un ramo grueso partia del arco formado por los dos primeros pares cervicales. Al llegar este ramo al hipogloso, se dividia en tres filetes desiguales: uno ascendente, recurrente, dirigido hácia el origen del nervio, y que parecia continuarse hácia este origen, pero que en realidad se reflejaba sobre sí mismo para dirigirse hácia la extremidad terminal; uno medio, que se confundia con el nervio; y otro descendente, que era el mas voluminoso, se unia solamente al nervio hipogloso. En el momento en que este filete se desprendia del hipogloso para ir á constituir el ramo descendente del noveno par, recibia bien distintamente del nervio hipogloso un filete descendente, que parecia venir de la extremidad terminal de este nervio, y se reflejaba sobre el mismo ramo descendente, siguiendo un trayecto retrógrado; de manera que este filete, que nacia del hipogloso, parecia tener una de sus extremidades en la extremidad terminal del grande hipogloso, es decir, en los músculos de la lengua, y la otra extremidad en los músculos de la region infra-hioidea. Dejo subsistir la descripcion perfectamente exacta en cuanto á las apariencias de este filete que nace del hipogloso; pero debo advertir que, cuando la he hecho, todavía no habia estudiado la recurrencia de los nervios; y estoy persuadido de que el filete nervioso, en vez de nacer de la extremidad terminal del hipogloso, es decir, en el espesor de la lengua, y de terminarse en el músculo hioideo, era un nervio recurrente, cuyas inflexiones han pasado para mí desapercibidas. Por otra parte, el ramo descendente del segundo par cervical se dividia en tres filetes: uno que terminaba en el hipogloso; otro que se anastomosaba en forma de arco con el tercer par; el tercero que se dirigia hácia abajo para constituir el ramo descendente del plexo cervical; por último, el tercer par cervical daba un ramo ascendente, que se anastomosaba en forma de arco con el segundo, y un ramo descendente que contribuia á la formacion del ramo descendente del plexo cervical; existian, pues, dos arcos sucesivos, uno interno y otro externo; ambos correspondian al nivel de la bifurcacion de la arteria carótida primitiva.

es la mas frecuente : los filamentos del ramo descendente del noveno par y los filamentos del ramo descendente del plexo cervical se unen entre sí, á excepcion del filete mas elevado, que describe un asa de concavidad superior á la manera de una anastómosis vascular; de manera que si se hace nacer este filamento del asa del nervio hipogloso, se dirigirá hácia la raíz de los nervios cervicales, y si al contrario, se le hace proceder de los nervios cervicales, se dirigirá hácia el orígen del hipogloso. Antes que hubiese comprendido el fenómeno de la recurrencia, miraba á esta disposicion, que he tenido ocasion de observar en un gran número de puntos del sistema nervioso, como un medio de comunicacion nerviosa, destinada á establecer relaciones entre los diversos puntos de la médula espinal (1), y no estaba muy distante de creer que esta disposicion tiene alguna relacion con esa *accion refleja* de la médula espinal, que M. Marshall Hall admite para explicar algunos fenómenos instintivos.

2.° *Ramito muscular de la region infra-hioidea.* Nace al nivel del borde posterior del músculo hiogloso, y se ramifica en la parte superior de los músculos de la region infra-hioidea; un pequeño filete trasversal costea las inserciones hioideas de estos músculos. Se puede mirar á este ramo como el accesorio del descendente.

3.° *Ramos del hiogloso y del estilo-gloso.* En el momento en que está situado sobre el músculo hio-gloso, se achata ensanchándose, y da muchos ramos ascendentes, que terminan en el espesor de este músculo, á excepcion de algunos que lo hacen en el músculo estilo-gloso.

Ramos terminales del grande hipogloso ó ramos linguales.

Al nivel del borde anterior del músculo hiogloso, el nervio grande hipogloso da algunos filetes al borde inferior del músculo genio-hioideo; después se introduce en el espesor del genio-gloso, y se ramifica en un gran número de filetes, que se dirigen de atrás adelante, atraviesan diversos planos de este músculo, y se anastomosan formando arcos sucesivos, á la manera de los filetes del nervio facial; de cuyos arcos parten filamentos muy tenues, que es imposible seguir hasta la membrana papilar de la lengua; todos se pierden, sin duda alguna, en las fibras musculares de este órgano. Algunos se anastomosan con el nervio lingual, muchos acompañan á la arteria lingual.

El hipogloso no tiene ninguna anastómosis, ni con el gloso-faríngeo ni con el facial.

Relaciones del grande hipogloso y del lingual.

Las relaciones de la porcion lingual del hipogloso con el nervio lingual son muy notables. El nervio lingual ocupa la parte inferior del borde de la lengua, costea el músculo estilo-gloso, y puede seguirse hasta la punta del órgano; es sub-mucoso en toda su extension. El hipogloso está situado en un plano inferior, y ocupa la cara inferior de la lengua á las partes laterales de la línea media.

Accion. El hipogloso es un nervio muscular; está encargado de los movimientos de la lengua, mientras que el lingual y el gloso-faríngeo son

(1) Yo admito dos especies de recurrencia nerviosa, la recurrencia del lado de origen del nervio, y la del de terminacion del mismo.

nervios de sensacion general y especial. La anatomía lo prueba, y las experiencias fisiológicas y los hechos patológicos están en armonía con los datos anatómicos. Como todos los nervios de distribucion sencilla, el hipogloso no presenta en su estructura ninguna disposicion plexiforme.

Resúmen general de los nervios craneales.

Todo es regular en los nervios raquídeos; su orígen, por dos series de raíces; la eminencia ganglionar de sus raíces posteriores y aun su trayecto y terminacion, cuyas diferencias ó modificaciones están en relacion con la diferente organizacion de las diversas partes á que están destinados. Por el contrario, se observa la mayor irregularidad, tanto en el orígen como en el trayecto y terminacion de los nervios craneales.

Hay dos pares de nervios craneales.

La comparacion del cráneo con las vértebras y la posibilidad de descomponer esta bóveda ósea en cierto número de vértebras craneales, ha debido sugerir la idea de establecer un paralelo entre ambas clases de nervios. Desde luego se concibe que debe haberse referido el número de pares de nervios al de vértebras craneales, admitidas por los diversos anatómicos; se concibe además que para que este paralelo sea legítimo, es necesario prescindir de los nervios especiales de la cara, á saber, de los nervios olfatorios, ópticos y auditivos.

Ahora bien, hemos visto (*Osteología*) que habia tres vértebras craneales, las que interceptan dos agujeros de conjuncion; que el agujero de conjuncion anterior estaba representado por la hendidura esfenoidal, refiriendo á este los agujeros oval y redondo mayor; y que el agujero de conjuncion posterior estaba representado por el agujero rasgado posterior, refiriendo á este el agujero condiloideo anterior.

Esto supuesto, admitirémos dos pares nerviosos craneales: uno posterior, otro anterior.

1.° El *par craneal posterior* está constituido por el octavo y noveno par, á saber: el neumo-gástrico, el gloso-faríngeo, el espinal y el hipogloso. El neumo-gástrico y el gloso-faríngeo, que tienen un ganglio análogo á los ganglios inter-vertebrales, representan las raíces posteriores de los nervios raquídeos; el espinal y el hipogloso, que no le tienen, representan las raíces anteriores; estos dos nervios son exclusivamente motores. El neumo-gástrico y el gloso-faríngeo serian nervios sensitivos, aunque parecen ser nervios mistos, es decir, nervios motores y sensitivos á la vez.

2.° *Par craneal anterior.* Se compone: 1.° del nervio del quinto par, que tiene un ganglio muy análogo á los ganglios inter-vertebrales, y cuya gruesa raíz representa muy bien las raíces posteriores de los nervios espinales; 2.° del tercer par ó nervio motor ocular comun; del cuarto, nervio patético; del sexto ó motor ocular externo; de la porcion dura del sétimo par, y en fin, de la porcion no ganglionar del quinto par. Estos últimos son nervios motores. La parte ganglionar del quinto par es el nervio sensitivo.

Los dos pares cranianos comunican

Además, comunicando los nervios espinales con los ganglios del gran simpático, es necesario, para que el paralelo sea completo, determinar

con el ganglio cervical superior.

las comunicaciones de los dos pares craneales con el sistema ganglionar. Ahora bien, el *ganglio cervical superior* del gran simpático puede considerarse como un ganglio comun á los dos pares craneales y á los tres primeros pares cervicales; en efecto, el ganglio cervical superior comunica: 1.° con todos los ramos del par craneal posterior, neumo-gástrico, gloso-faríngeo, hipogloso, excepto el accesorio de Willis; y 2.° con el par craneal anterior, y mas particularmente con el quinto y sexto par.

No hay parte cefálica del gran simpático.

En cuanto á los ganglios oftálmico, esfeno-palatino, óptico, sub-maxilar, que M. Arnold refiere á los órganos de los sentidos, á saber: el oftálmico al ojo, el esfeno-palatino ó nasal á la olfacion, el óptico á la audicion, el sub-maxilar ó lingual á la gustacion, que Bichat describe como la parte cefálica del gran simpático, yo los miro como ganglios de localidad, que no entran en el sistema general del gran simpático; por otra parte, las relaciones de estos ganglios con los órganos de los sentidos solo puede establecerse para el ganglio oftálmico y el óptico, y de ninguna manera para el ganglio esfeno-palatino, cuya existencia es muchas veces dudosa como ganglio, ni para el ganglio sub-maxilar, que tiene mas relacion con la glándula sub-lingual que con el órgano del gusto.

DEL GRAN SIMPATICO.

Independientemente de los nervios procedentes del centro céfalo-raquídeo, que hemos visto distribuirse en los órganos de los sentidos, en la piel, en los músculos, y en una palabra, en todos los órganos de la vida de relacion, como tambien del nervio del octavo par (neumo-gástrico, gloso-faríngeo y espinal), destinado exclusivamente á los órganos de la respiracion y parte superior del tubo digestivo, faringe, esófago y estómago; fuera de esto, digo, existe un aparato nervioso particular para todas las vísceras interiores sustraidas del imperio de la voluntad y de la conciencia, aparato que ha recibido los nombres de gran simpático, sistema ganglionar, sistema de los nervios de la vida orgánica ó nutritiva, sistema nervioso vegetativo, nervio intercostal y nervio trisplánico.

El gran simpático es un nervio visceral.

El gran simpático ofrece el aspecto de un largo cordon nudoso ó moniliforme, extendido en las partes laterales de la columna vertebral, desde la primera vértebra cervical hasta la última sacra; cordon ensanchado al nivel de cada vértebra para constituir otros tantos ganglios, que comunican, por una parte, con todos los pares raquídeos y craneales, y que dan, por otra, todos los nervios viscerales. Dos partes constituyen esencialmente el gran simpático: 1.° una *parte central*, que son los dos cordones; y 2.° otra *visceral ó media*, que se compone, en general, de plexos y ganglios, que comunican de una manera igual con los dos cordones centrales, rodeando las arterias á manera de vaina, penetrando con ellas en las vísceras y estableciendo una comunicacion íntima entre el cordon del lado derecho y el del izquierdo. Es muy notable la conexion de los nervios del sistema ganglionar con el sistema arterial que le sirve de sustentáculo, y al que está exclusivamente destinado, segun algunos anatómicos.

Idea general del gran simpático.

El gran simpático puede describirse de dos maneras, ó como un cordon continuo, entrecortado por ganglios, ó como una serie lineal de ganglios ó centros independientes unos de otros, en los que se incluyen todos los filetes que parten ó terminan en ellos.

El primer método, que es el mas natural, es el de los antiguos, que describian el gran simpático como los demás nervios, como un nervio continuo, que constituia su cuarto par; por el segundo método, que es el de Bichat, se incluye en el gran simpático todos los ganglios, cualquiera que sea el sitio que ocupen; por consiguiente, aceptando este último mé-

todo, deben incluirse en el trisplánico, el ganglio oftálmico, el esfeno-palatino, etc.

Creo que el mejor modo de describirle es el que permite combinar la idea de centro para cada ganglio con la de cordon continuo para el conjunto de este nervio. En efecto, constituyendo el gran simpático una doble serie lineal, una cadena no interrumpida desde la cabeza hasta el coxis, es muy natural describirle como un cordon nervioso, que tiene dos extremidades; una cefálica, otra pelviana. Por otra parte, siendo cada ganglio el punto de partida ó de terminacion de gran número de filetes nerviosos, deben mirarse los ganglios como otros tantos puntos centrales. La parte visceral del gran simpático la describiré al hablar de los ganglios con que esté en comunicacion.

Estudiarémos sucesivamente el gran simpático en el cuello, en el torax, en el abdómen y en la pelvis. Ya he dicho que no admitia porcion cefálica, propiamente dicha, en el gran simpático, por una parte, porque el ganglio oftálmico y demás ganglios de la cabeza me parece pertenecen á otra categoría, constituyendo ganglios de localidad; por otra parte, porque el ganglio cervical superior debe mirarse como un ganglio comun á los dos pares craneales y á los tres primeros pares cervicales.

Porcion cervical del gran simpático.

¿Por qué no existen mas que dos ó tres ganglios cervicales?

La *porcion cervical del gran simpático* presenta de particular que en vez de tener tantos ganglios como vértebras, solo tiene dos ó tres. Puede explicarse esta particularidad admitiendo que el ganglio cervical superior representa por sí solo los ganglios deficientes. Verémos después que los ganglios lumbares presentan á menudo una fusion análoga. La porcion cervical ocupa la region anterior de la columna vertebral, detrás de las arterias carótidas interna y primitiva, de la vena yugular interna y del neumo-gástrico. Está unido á todos estos órganos y á los músculos prevertebrales por un tejido celular flojo; hál'ase separado de unos y otros por una lámina aponeurótica; principia por un ganglio fusiforme, considerable, *ganglio cervical superior*, al que sigue un cordon nervioso mas ó menos delgado, que termina en el *ganglio cervical medio* cuando existe, y si falta, en el *ganglio cervical inferior*, que se continúa con el primer ganglio dorsal, ya directamente por continuidad de tejido, ya por medio de dos ó tres ramos en forma de asa, muy notables, y ordinariamente comunica de ambas maneras á la vez. Estudiarémos sucesivamente los tres ganglios cervicales.

Relaciones de la porcion cervical.

Ganglio cervical superior.

Preparacion. Es preciso quitar la rama correspondiente de la mandíbula inferior, separar con mucho cuidado el ganglio cervical superior de los nervios neumo-gástrico, gloso-faringeo é hipogloso, detrás de los que está colocado. Para seguir el ramo superior ó carotídeo, es necesario dar un corte ántero-posterior en la parte media de la cabeza, debe darse el corte del agujero rasgado posterior indicado para el neumo-gástrico, debe estudiarse el ganglio cervical superior y su ramo superior por su parte interna.

El *ganglio cervical superior*, olivar ó fusiforme, está situado delante de la segunda y tercera vértebras cervicales, separado de las mismas por

el músculo recto anterior, detrás de la arteria carótida interna y de los nervios gloso-faríngeo, neumo-gástrico y grande hipogloso; su extremidad superior unas 10 á 12 líneas del orificio inferior del conducto carotídeo; se dice que se ha encontrado á dos pulgadas.

Su volúmen, que es mas considerable que el de los demás ganglios cervicales (*ganglion cervicale magnum*), varía mucho, tanto en longitud como en las demás dimensiones; así, se ha visto llegar su extremidad inferior hasta la cuarta, la quinta y tambien la sexta vértebra cervical. Su color es grisáceo, su superficie lisa. No es raro verle bifurcado en su extremidad inferior; comunmente es doble. Lobstein ha hecho representar un caso de este género. Habia tambien dos ganglios cervicales superiores superpuestos en un caso de hipertrofia considerable de estos ganglios que he hecho dibujar (1).

Los casos que se refieren de ganglio cervical superior doble son indudablemente casos de ganglio cervical superior fraccionado. Los filetes inmergentes y emergentes de este ganglio pueden dividirse en *superiores*, *inferiores*, *externos*, *internos* y *anteriores*. Los dividirémos: 1.° en ramos de comunicacion con los pares craneales y cervicales; 2.° en ramos de comunicacion con los demás ganglios cervicales; y 3.° en ramos arteriales y viscerales. Este ganglio da tambien muchos filetes á los músculos de la region prevertebral.

Los *ramos de comunicacion* del ganglio cervical superior con los pares craneales y cervicales son: 1.° para los pares craneales, el ramo superior ó carotídeo y los ramos anteriores; 2.° para los pares cervicales, los ramos externos. El ramo de comunicacion del ganglio cervical superior con los demás ganglios cervicales es el ramo inferior. Los ramos arteriales y viscerales constituyen los ramos internos; estos son los ramos faríngeos, los ramos cardiacos y los de la arteria carótida externa.

Ramo superior ó ramo de comunicacion con los nervios que constituyen el par craneal anterior.

Ramo superior ó carotídeo. Este ramo se ha mirado durante mucho tiempo como el orígen del gran simpático; pero como antes de Meckel no se conocia mas que la anastómosis de este ramo superior con el nervio del sexto par ó motor ocular externo, se creia que el gran simpático procedia del sexto par; el descubrimiento del nervio vidiano por Meckel, el antiguo, hizo admitir dos orígenes en el gran simpático, á saber: uno procedente del quinto, y otro del sexto par.

Despues de las investigaciones de los anatómicos modernos, el estudio del ramo superior ó carotídeo del plexo cervical ha venido á ser uno de los puntos mas complicados de la neurología.

Este ramo continúa el ganglio cervical superior, del que parece una prolongacion; se adelgaza á medida que se aproxima al conducto carotídeo, en el que penetra, dividiéndose antes en dos ramos: uno que se coloca á la parte interna, y otro á la externa de la arteria carótida interna. Estos

(1) *Anat. pathol., pl. 3, primer livraison.* Un estudio atento de esta lesion me ha demostrado que debia referirse á los neuromas fibrosos.

Plexo cavernoso.

ramos comunican entre sí, se dividen, se reunen, y cuando llegan al seno cavernoso, constituyen un plexo, el *plexo cavernoso*, del que parten ramos de comunicacion con el sexto par, con el quinto y con los pequeños plexos que rodean la carótida interna y sus divisiones (1).

Ganglio cavernoso ó carotídeo.

Laumonier, y después de él Lobstein y muchos otros, han admitido en el conducto carotídeo, al nivel de la primera corvadura, un pequeño abultamiento grisáceo, llamado *ganglio cavernoso ó carotídeo*; pero se busca en vano este ganglio ó estos ganglios, porque se han admitido muchos; á menos que no se admita como tales pequeños abultamientos irregulares que presentan los ramos externo é interno en todos los puntos de division ó de reunion de los filetes (2).

Durante su trayecto en el conducto carotídeo, las divisiones del ramo carotídeo dan los ramos siguientes:

1.° Un *filete anastomótico con el ramo de Jacobson.* Es muy delgado, procede de la rama externa, atraviesa la pared externa del conducto carotídeo, penetra en la caja del tambor por un agujero, y va á anastomosarse con el nervio de Jacobson, ramo del gloso-faríngeo. (Este filete, indicado por Jacobson, pertenece al par craneal posterior, y no al par craneal anterior.)

2.° Un *filete anastomótico con el ganglio esfeno-palatino.* Procede, como el precedente, de la division externa del ramo carotídeo, y se dirige al nervio vidiano ó terigoideo del maxilar superior. Ya hemos hablado de este filete, que se conoce con el nombre de ramo carotídeo ó ramo profundo del nervio vidiano. ¿Debe de considerarse este nervio como suministrado por el quinto par al ganglio cervical superior, ó como suministrado por el ganglio cervical superior al quinto par? Los anatómicos están discordes acerca de este punto. M. Arnold, fundándose en su color grisáceo y en su poca consistencia, le cree procedente del ganglio cervical superior, mientras que el gran nervio petroso superficial ó ramo superficial del nervio vidiano perteneceria, por su color y consistencia, al sistema cérebro-raquídeo. Ya he dicho que no habia encontrado entre el gran nervio petroso superficial y el ramo carotídeo una diferencia bastante marcada para admitir esta distincion; estos dos nervios son perfectamente distintos, están aislados uno de otro, excepto en el conducto pterigoideo, donde únicamente están aplicados.

Importa notar que los dos ramos del nervio vidiano terminan en el abultamiento conocido con el nombre de ganglio esfeno-palatino. Las conexiones de este ganglio con el cervical superior no han sido descuidadas por los anatómicos, que, por una parte, consideran el abultamiento esfeno-palatino como un ganglio, y que, por otra, consideran los ganglios craneales como formando parte del sistema de los ganglios del gran simpático.

(1) El ramo carotídeo, algunas veces único, rodea la arteria á la manera de una espira; está primero colocado hácia atrás, luego hácia fuera, después hácia dentro, y por último, á la parte externa de esta arteria.

(2) Arnold, cuya autoridad en semejante materia es de gran peso, no ha visto nunca este ganglio; observa, con mucha razon, que los anatómicos que admiten el ganglio carotídeo no están conformes acerca de su situacion.

Meckel mira el ramo carotídeo como el *orígen principal ó verdadero* del gran simpático.

3.° *Ramos anastomóticos con el sexto par.* Muchos ramos, ordinariamente en número de tres, rodean la convexidad de la segunda corvadura de la carótida interna, se dirigen á la parte externa de esta arteria, y vienen á anastomosarse, ya aisladamente, ya despues de haberse reunido con el sexto par. Esta reunion se verifica formando un ángulo agudo abierto hácia atrás, en el seno cavernoso, en el momento en que el sexto par cruza la arteria carótida interna. Como este nervio se achata ensanchándose al nivel de esta arteria, se ha podido creer que aumentaba de volúmen, y que este aumento era debido á la adicion de los filetes procedentes del ganglio cervical superior; pero este aumento es solo aparente, y á pesar del diferente color, estoy inclinado á admitir que los filetes de comunicacion del sexto par con el ganglio cervical superior son procedentes del sexto par, y siguen una direccion refleja. He visto los tres ramos de comunicacion del ganglio cervical superior con el sexto par formar un ensanchamiento ganglíforme en el momento en que iban á unirse con este último; de este abultamiento ganglíforme era de donde partia el plexo que enlazaba la arteria carótida interna y sus divisiones.

Plexo cavernoso.

El *plexo cavernoso*, en el que terminan definitivamente las dos divisiones del ramo carotídeo interno, está situado á la parte interna de la arteria carótida interna, en el momento en que esta arteria penetra en el seno cavernoso. De este plexo grisáceo, que está mezclado con pequeños vasos, por lo que lleva el nombre de *plexus nervoso-arteriosus* que le habia dado Walter, parten un gran número de filetes, de los que unos establecen comunicacion entre este plexo y el quinto par, y otros enlazan la carótida interna, acompañándola en toda su ramificacion. Los ramos que proceden de este plexo son muy numerosos. Situacion.

Estos son:

1.° *Filetes de comunicacion con el tercer par*, antes de su division, y tambien antes de su penetracion en la órbita. Estos filetes de comunicacion, que no se admiten generalmente, pasan por encima del nervio del sexto par, al que parecen unidos (1).

2.° Un *filete de comunicacion con el ganglio oftálmico.* Nace de la parte anterior del plexo cavernoso, penetra en la órbita, pasando entre el ramo oftálmico y el nervio del tercer par, y se reune, ya á la raíz larga del ganglio oftálmico, raíz que hemos dicho procede del ramo nasal del oftálmico de Willis, ya con el mismo ganglio oftálmico.

Esta raíz habia sido descrita y dibujada por Lecat antes que Bock, Ribes (2) y M. Arnold llamasen nuevamente la atencion acerca de este punto.

(1) No he visto la comunicacion del ganglio cervical superior con el nervio facial indicado por algunos anatómicos.

(2) Ribes, *Mémoires de la Societé medicale démulation, tome.* VII.

Resultaria de esta última disposicion que el ganglio oftálmico tendria tres raíces, dos cérebro-raquídeas, y una ganglionar.

3.° Los *filetes de comunicacion con el quinto par*, que van, los unos al ganglio de Gasser, y los otros al ramo oftálmico del quinto par.

4.° Los *filetes que acompañan la arteria carótida interna y sus divisiones.* Son sumamente delgados; sin embargo, ciertos sugetos se prestan admirablemente á su estudio. Se los puede seguir hasta las divisiones principales de la arteria carótida interna, á saber: las cerebrales, anteriores y medias.

Se ha admitido un plexo para la arteria oftálmica y para cada una de sus divisiones; como igualmente otro, que acompaña la arteria central de la retina (1).

Muchos autores admiten, como emanacion del plexo cervical, cierto número de filetes para el cuerpo pituitario ó hipófisis, que algunos anatómicos creen ser un ganglio del gran simpático (*filetes supra-esfenoidales*, Chauss.). No he tenido la fortuna de verlos, así como el ganglio admitido sobre la arteria comunicante anterior del cerebro, ganglio que, segun muchos anatómicos, se encontraria en el punto de reunion del cordon simpático derecho con el izquierdo.

De lo expuesto se deduce, que por su ramo superior ó carotídeo el ganglio cervical superior comunica con la mayor parte de las divisiones del par craneal anterior, á saber: 1.° con el quinto par, por el ganglio de Gasser, por el ramo oftálmico, por el ganglio oftálmico, ya directa, ya indirectamente, y por el maxilar superior, por medio del ganglio esfeno-palatino; 2.° con el tercer par; y 3.° con el sexto.

Ramos anteriores ó ramos de comunicacion con el par craneal posterior.

El ganglio cervical superior comunica por sus *ramos anteriores* con las diversas divisiones del par craneal posterior; únicamente el accesorio de Willis es el que parece que no tiene ninguna comunicacion directa con este ganglio.

El gloso-faríngeo y el neumo-gástrico comunican con el ganglio cervical superior en dos puntos diferentes: 1.° por sus ganglios; 2.° por sus ramos.

1.° La comunicacion del ganglio cervical superior con los ganglios del gloso-faríngeo y del neumo-gástrico ha sido señalada por M. Arnold; es difícil demostrarla al través del tejido denso que rodea estos ganglios.

2.° La comunicacion del nervio gloso-faríngeo y del cordon plexiforme del neumo-gástrico con el ganglio cervical superior es, por el contrario, muy fácil de demostrar. La comunicacion del ramo carotídeo con el ramo de Jacobson, ramo del gloso-faríngeo, debe referirse al par craneal posterior. Ya he dicho (véase *neumo-gástrico*) que en un sugeto el neumo-gástrico estaba unido al ganglio cervical superior en toda su longitud, tanto, que era imposible separarlos.

(1) He visto en dos sugetos un filete procedente del ganglio esfeno-palatino dirigirse á los ramos de comunicacion del sexto par con el gran simpático.

3.° La comunicacion del ganglio cervical superior con el hipogloso no es menos evidente que la del neumo-gástrico.

Estos filetes de comunicacion con el par craneal posterior no parten siempre del ganglio cervical superior, sino de su ramo carotídeo.

Ramos externos ó ramos de comunicacion con el primero, segundo y tercer par cervicales.

Los *ramos* externos, que establecen una comunicacion entre el ganglio cervical superior y los pares cervicales, son grises, voluminosos y de estructura ganglionar; se los puede considerar como verdaderas prolongaciones del ganglio cervical superior. Los principales se dirigen, ya al asa que forman al rededor de la apólisis trasversa de la primera vértebra cervical el primero y segundo pares, ya al ángulo de bifurcacion que presenta el segundo par cervical entre su rama ascendente y descendente; otros ramos mas pequeños, al primer par cervical. Estos ramos constituyen un verdadero plexo ganglionar. Forman muchas veces dos grupos distintos.

En ocasiones el ganglio cervical superior solo comunica con los dos primeros pares cervicales. Otras veces comunica además con el tercero y cuarto par por un ramo largo y muy oblicuo. Le he visto una vez comunicar directamente con el nervio frénico. Variedades.

Ramo inferior ó ramo de comunicacion con el ganglio cervical medio.

Es un cordon blanco, parecido á los nervios raquídeos, excepto en algunos casos excepcionales, en los que parece una prolongacion del ganglio; cuando la extremidad inferior del ganglio cervical superior está bifurcada, nace de la bifurcacion externa. Su volúmen varía mucho segun los sugetos. Desciende verticalmente delante de la columna vertebral, detras de la carótida primitiva de la vena yugular interna y del neumogástrico, á los que está unido por un tejido celular muy flojo. Al nivel de la arteria tiroidea inferior, pasa detrás de este vaso, y se dirige al ganglio cervical medio, cuando existe, y en defecto suyo al ganglio cervical inferior.

En su trayecto, recibe ordinariamente ramos procedentes del tercero y cuarto par cervical, ramos que hemos dicho se dirigen algunas veces al ganglio cervical superior. En su orígen da hácia la parte interna: 1.° dos filamentos que van al nervio cardiaco superior, cuyo volúmen aumentan; 2.° un filete anastomótico con el ramo externo del nervio laríngeo superior. No es extraño ver nacer íntegro el nervio cardiaco superior del ramo de comunicacion del ganglio cervical superior con el medio, y en tal caso este ramo se bifurca.

El ramo de comunicacion del ganglio cervical superior con el medio presenta muchas variedades. He visto á este ramo tener, al nivel de la arteria tiroidea inferior, un pequeño ganglio; de este ganglio, que estaba cabalgando sobre la arteria, y que podia considerarse como un rudimento del cervical medio, partian dos cordones: uno anterior, que terminaba en el nervio cardiaco; otro posterior, que lo hacia en el ganglio cervical Variedades del ramo de comunicacion.

inferior; ambos cordones presentaban una disposicion gangliforme. En ocasiones se ve el cordon del gran simpático entrecortado de espacio en espacio por pequeños nudos ganglionares.

Ramos internos ó ramos carotídeos y viscerales.

Los *ramos internos*, muy numerosos, se dividen en los que acompañan á la arteria carótida externa y sus divisiones y en las que están destinados á las vísceras.

Ramos satélites de la carótida externa y sus divisiones.

Hemos visto que de la extremidad superior del ganglio cervical superior partian nervios que acompañaban á la arteria carótida interna, y se prolongaban al rededor de sus divisiones.

De la parte interna de este mismo ganglio nacen nervios destinados á acompañar á la arteria carótida externa y sus ramos colaterales.

Estos nervios son cordones grises (*subrufi*), blandos (*nervi molles et penè mucosi*, Scarpa), nudosos y gangliformes (*rami gangliformes*, Neubaüer), que se separan del ganglio al nivel del orígen de la arteria facial; se dirigen hácia dentro, detrás de las arterias carótidas externa é interna, forman una especie de plexo gris (*plexo inter-carotideo*), que se prolonga hasta la ramificacion de la carótida interna y externa (1), rodean á la primera asa, y se anastomosan con los ramos carotídeos que proceden del gloso-faríngeo y los ramos faríngeo y laríngeo superior del neumogástrico. Ninguno de los ramos procedentes de este plexo se prolonga sobre la arteria carótida primitiva; todos siguen á la carótida externa y sus ramificaciones para formar tantos plexos como divisiones arteriales, y distribuirse con ellas en el cuello y en la cara. Así, hay un *plexo tiroideo*, que enlaza la arteria tiroidea superior, y se pierde en el espesor del cuerpo tiroideo; un *plexo lingual*, que penetra en el espesor de la lengua, y que se cree se anastomosa con el ramo lingual y con el hipogloso; un *plexo facial*, que parece anastomosarse en la cara con el nervio facial. Los ramos que penetran la glándula maxilar han llamado la atencion de los anatómicos, los cuales no convienen en si comunica ó no con el ganglio sub-maxilar. No he podido descubrir esta comunicacion. Hay tambien un plexo *faríngeo*, un plexo *occipital*, un plexo *auricular*; Meckel, el antiguo (2), ha descrito tambien una anastómosis entre el nervio facial y el pequeño plexo que acompaña á la arteria auricular; por último, la arteria temporal, la maxilar interna y sus divisiones están acompañadas (*heredæ ad modum*, Scarpa) de pequeños plexos nerviosos, que algunas veces son tan considerables, que Meckel, el antiguo, ha dicho que de todos los vasos del cuerpo, las arterias de la cara son las que tienen plexos nerviosos mas considerables. Estos plexos me parecen notables por la mezcla de filetes blancos y de filetes blandos, mezcla que demuestra su doble orígen.

Plexo tiroideo.

Plexo lingual.

Plexo facial.

Plexos faringeo occipital y auricular.

Todos estos plexos presentan en diversos puntos abultamientos gan-

(1) En esta division es donde existe á veces un abultamiento gangliforme, que M. Arnold propone que se llame ganglio inter-carotideo.

(2) *Mémoires* de Berlin, 1752.

gliformes, como puede verse en la magnífica lámina de Scarpa (1). Este autor ha figurado, después de Andersh, un ganglio, que mira como constante al nivel de la division de la arteria carótida externa y temporal. En este ganglio ó ensanchamiento gangliforme termina un filete del nervio facial (2).

B. *Ramos viscerales.*

Nacen á la parte interna del ganglio, y se dividen en faríngeos, laríngeos y cardiacos. Division.

Ramos faríngeos. Son gruesos cordones ganglionares que nacen de la parte superior é interna del ganglio cervical superior, se dirigen trasversalmente hácia dentro, y se asocian á los ramos faríngeos del gloso-faríngeo, del neumo-gástrico y del espinal, para formar uno de los plexos mas notables de la economía, el *plexo faríngeo*, que se distribuye por la faringe. A este plexo deben referirse los fenómenos nerviosos tan importantes que se verifican en la faringe, y mas particularmente la sensacion de la sed.

Ramos laríngeos. Estos ramos se unen al nervio laríngeo superior y á sus ramos. En un caso en que el ramo laríngeo externo nacia aisladamente del neumo-gástrico, este nervio tenia tantos filetes de orígen, procedentes del ganglio cervical superior, como del neumo-gástrico.

Ramos cardiacos. Constituyen el nervio cardiaco superior, del que me ocuparé después de haber descrito los ganglios cervicales medio é inferior.

Ganglio cervical medio.

Ganglio cervical medio. Falta en gran número de sugetos, y en este caso, los ramos que emite ó que recibe, nacen ó terminan en el cordon de comunicacion entre el ganglio cervical superior y el inferior; de este último ganglio algunas veces el ganglio cervical medio es doble, y otras es rudimentario.

Está situado al nivel de la quinta ó sexta vértebra cervical, aplicado delante de la arteria tiroidea inferior, al nivel de su primera corvadura, y algunas veces detrás de ella, por tener esta relacion con la arteria tiroidea, que es casi constante; se le denomina desde Haller *ganglio tiroideo;* sin embargo, le he visto colocado ocho líneas por encima de esta arteria. Su forma y su volúmen varían mucho, no solo en los diferentes individuos, sino tambien en uno mismo en ambos lados. En ocasiones constituye solo un ensanchamiento gangliforme. Scarpa ha hecho

Su posicion.

Sus variedades de forma y volúmen.

(1) *Tabulæ nevrologiæ*, tábula 3, 1794.

(2) M. Arnold ha descrito y figurado un filete procedente del plexo que rodea la arteria esfeno-espinosa, y que, segun este laborioso investigador, terminaria en su ganglio óptico; admite tambien filetes nerviosos, que, del plexo de la arteria palatina ascendente, se dirigen al ganglio sub-maxilar. De esta manera establece conexion entre estos dos ganglios de la cabeza y el gran simpático. No he podido encontrar dichos filetes, á pesar de haber hecho todas las preparaciones en piezas maceradas en ácido nítrico debilitado.

representar un ganglio cervical medio casi tan voluminoso como el superior y como el olivar. No le he visto nunca tan voluminoso (1).

Del ganglio cervical medio, cuando existe, proceden ó terminan :

1.° *Hácia arriba*, el cordon de comunicacion con el ganglio cervical superior; 2.° *hácia abajo*, el cordon de comunicacion, frecuentemente múltiple, con el ganglio cervical inferior; 3.° *hácia fuera*, tres ramos procedentes del tercero, cuarto y quinto par cervical; no es raro ver el ramo de comunicacion del cuarto par cervical pertenecer al nervio frénico; y 4.° *hácia adentro*, muchos filetes que forman un plexo al rededor de la arteria tiroidea inferior, y parecen destinados al cuerpo tiroideo; algunos filetes anastomóticos con el nervio recurrente. El mas considerable de los nervios internos es el *nervio cardiaco medio* ó el *gran nervio cardiaco de Scarpa*, del que me ocuparé mas adelante.

El volúmen del ganglio cervical medio me ha parecido siempre en proporcion con el desarrollo de sus filetes de comunicacion con los pares cervicales.

Ganglio cervical inferior.

Neubaüer ha descrito perfectamente el ganglio cervical inferior con el nombre de *primer ganglio torácico*, denominacion muy apropiada: 1.° en razon de su frecuente continuidad con este último ganglio; 2.° por estar situado delante de la apófisis trasversa de la sétima vértebra cervical y de la cabeza de la primera costilla. Este ganglio es constante; está profundamente colocado detrás del orígen de la arteria vertebral, que le tapa completamente (2).

Su forma es semilunar, su concavidad corresponde á la parte superior, y la convexidad á la inferior. Por su extremidad interna recibe el cordon del gran simpático; y por la externa un nervio algo voluminoso, satélite de la arteria vertebral, que puede denominarse *nervio vertebral;* por esta misma extremidad recibe ramos de comunicacion con el quinto, sexto y sétimo par cervical, y á menudo con el primer dorsal. De su convexidad, que es inferior, parten muchos ramos, que van unos por delante, otros por detrás de la arteria sub-clavia, abrazándola á á manera de asa. De estos ramos inferiores, la mayor parte son medios de comunicacion del ganglio cervical inferior con el ganglio torácico superior. Uno de estos ramos se dirige algunas veces al nervio recurrente del neumo-gástrico. El mas notable de los ramos inferiores constituye el nervio cardiaco inferior, que muchas veces procede del primer ganglio torácico.

Nervio cardiaco inferior.

Para completar la descripcion de la porcion cervical del gran simpático, me resta hablar del *nervio vertebral* y de los *nervios cardiacos*.

(1) Me parece que no debe admitirse que reemplazan al ganglio cervical medio los nudos ganglionares sin filetes aferentes ni eferentes, que frecuentemente se encuentran á alturas variables en el cordon del gran simpático.

(2) A veces suele el ganglio cervical inferior describir al rededor de la arteria vertebral un semianillo, que completa por delante un cordon gris, extendido de una á otra extremidad del ganglio.

Nervio vertebral.

El *nervio vertebral* ocupa el conducto que forman las apófisis trasversas á la arteria vertebral. Se dice generalmente que este nervio procede del ganglio cervical inferior, que recorre toda la longitud del conducto de la arteria vertebral, y penetra con ella en el cráneo, se une al del lado opuesto para formar un plexo basilar, que se dividiria y subdividiria al rededor de las arterias terminales del tronco basilar, como los plexos que acompañan á la carótida interna, procedentes del ramo carotídeo; pero no es esta la distribucion de este nervio, que parece formado por la reunion sucesiva de filetes procedentes del tercero, cuarto y quinto pares cervicales, á la manera de los grandes nervios explánicos, de que hablaré después; va aumentando de grosor de arriba abajo, á medida que recibe nuevos filetes, se coloca detrás de la arteria vertebral, sale del conducto de las apófisis trasversas, detrás de esta arteria, para dirigirse al ganglio cervical inferior. Creo este ramo destinado á establecer una comunicacion entre el tercero, cuarto y quinto pares cervicales y el ganglio cervical inferior (1). No he encontrado en el trayecto de estos ramos los abultamientos ó ganglios que, segun M. Blainville (2), reemplazarian á los ganglios cervicales, desapareciendo esa aparente irregularidad, que respecto al número de ganglios se nota en la region cervical.

Nervios cardiacos.

Preparacion. Comprende la preparacion de los nervios cardiacos: 1.° desde su origen hasta el nivel del entrecruzamiento de la aorta y de la arteria pulmonal; 2.° desde este entrecruzamiento hasta las últimas divisiones de estos nervios. Para esto se descubren los ganglios cervicales y los nervios cardiacos, se introduce la pieza en ácido nítrico debilitado, se disecan con cuidado todos los nervios internos que proceden de los ganglios, respetando las relaciones de los nervios cardiacos ganglionares con los nervios cardiacos que proceden del neumo-gástrico y del recurrente; 3.° es necesario estudiar después los nervios que pasan por delante de la aorta, los que pasan entre la aorta por una parte, la arteria pulmonal y la tráquea por otra, y por último, los que pasan detrás de la arteria pulmonal, y estudiar su correlacion con los plexos cardiacos anterior y posterior.

Los *nervios cardiacos*, *nervios del corazon* (3), divididos en *derechos* é *izquierdos*, nacen esencialmente de los ganglios cervicales. A estos

(1) M. Jarjavay ha encontrado en una pieza de concurso para el prosectorado una anomalía muy notable, que confirma esta opinion. En este caso la arteria vertebral no penetra en el conducto de la base de las apófisis trasversales de las vértebras, sino entre la tercera y cuarta vértebra cervical. El ganglio cervical medio forma una semivaina delante de esta arteria, y recibe filetes procedentes del cuarto, quinto, sexto y sétimo pares cervicales. El ganglio cervical inferior solo recibe un filete procedente del octavo par cervical. El nervio vertebral falta completamente; por consiguiente, no hay *nervio vertebral*, propiamente dicho.

(2) «En cuanto á los ganglios de las vértebras cervicales, dice el celebre anatómico, existen realmente tantos como vértebras, pero están en el conducto de la arteria vertebral, y el filete (nervio vertebral que se describe como procedente del ganglio cervical inferior) no es realmente mas que la continuacion del gran simpatíco» (*Consid. génér. sur le syst. nerv. Journ. de phisquie*, 1821).

(3) La historia de los nervios del corazon es muy singular. Los antiguos filósofos, con Aristóteles, fundados en ideas preconcebidas, decian que el corazon era el orígen de

nervios ganglionares vienen á unirse un gran número de ramos procedentes del neumo-gástrico, y mas particularmente del nervio recurrente; todos convergen en el orígen de la aorta y de la arteria pulmonal, para constituir muchos *plexos cardiacos*, de los que proceden los *plexos coronarios derechos é izquierdos* que rodean las arterias coronarias, y se ramifican después en la superficie del corazon, en el que penetran en seguida de haber recorrido un largo trayecto debajo de la hoja serosa que lo cubre.

Idea general de los nervios y plexos cardiacos.

Tal es la idea mas general que debe formarse de los nervios y plexos cardiacos, que nos presentan uno de los ejemplos mas notables de anastómosis en la parte media. Scarpa es el primero que los ha descrito y hecho dibujar en las láminas, que serán siempre un modelo en iconografía anatómica. Ninguna parte del sistema nervioso presenta tantas variedades anatómicas en el número, volúmen y orígen como los nervios cardiacos; y al tratar de estos nervios es cuando mas se nota la falta de un trabajo relativo á las variedades anatómicas del sistema nervioso. Por mi parte confieso que jamás he encontrado en mis disecciones los nervios cardiacos, tal y como están representados en las magníficas láminas de Scarpa, que han servido de tipo para todas las descripciones de las obras modernas. He descrito minuciosamente los nervios cardiacos de ocho individuos diferentes; estas ocho descripciones presentan diferencias muy notables, al menos hasta el plexo cardiaco; pero la distribucion terminal de los ramos del corazon me ha parecido idéntica en todos los sugetos. Las anastómosis medias de los nervios cardiacos explican indudablemente la solidaridad de los nervios cardiacos del lado derecho con los del lado izquierdo. Hay, en efecto, una relacion inversa de desarrollo entre los nervios cardiacos del lado derecho y los del izquierdo. En un caso en que faltaban los nervios cardiacos medio é inferior, y el superior estaba poco desarrollado, estaban reemplazados por ramos voluminosos procedentes del nervio recurrente derecho y por los nervios cardiacos izquierdos, que tenian un volúmen considerable. En una pieza preparada por M. Jarjavay para un concurso de prosector, el nervio recurrente del lado derecho enviaba al corazon un gran número de ramos, que formaban un plexo con otros ramos procedentes del ramo cardiaco medio, mientras que los ramos cardiacos izquierdos tenian un volúmen sumamente pequeño.

Todos los nervios cardiacos son grises, pero no todos son blandos, como dice Scarpa, que los describe con el nombre de *nervi molles*.

los nervios de toda la economía. Galeno refutó esta opinion, y solo admitió para el corazon un nervio muy delgado, que descendia del cerebro. Vesalio hizo proceder este nervio del recurrente, y así lo dibujó. Falopio describió los nervios del corazon, y dijo haber demostrado á sus oyentes *insignem nervorum plexum à quo abundans copia nervosæ materiæ totam cordis fasim complexotur, perque ipsam plures propagines parvorum nervorum dispergit.* Brehends sostuvo, en 1792, una Tésis, en la que pretende demostrar que el *corazon no tiene nervios* (*cor nervis carere*), y que los pretendidos nervios cardiacos están exclusivamente destinados á las paredes de las arterias coronarias. Sœmmering sostuvo la misma opinion. Tal era el estado de la ciencia, cuando en 1794 publicó Scarpa su excelente trabajo, que ha fijado las opiniones en este punto (*Tabulæ neurologicæ ad illustrandom anatomiam cardiacorum nervorum, noni nervorum cerebri, glosopharingæi ex octavo cerebri*).

Se admiten, siguiendo á Scarpa, tres nervios cardiacos en cada lado, á saber: uno *superior*, que llama superficial, y que procede del ganglio cervical superior; uno *medio*, que denomina *gran nervio cardiaco* ó *cardiaco profundo*, que procede del ganglio cervical medio; y uno *inferior*, *nervio cardiaco menor*, que procede del ganglio cervical inferior. Esta distincion, por lo general fundada, muchas veces no puede establecerse en razon de las variedades anatómicas que he referido anteriormente. Muchas veces no existe nervio cardiaco medio, propiamente dicho; otras no existe nervio cardiaco inferior, ó mas bien uno y otro están rudimentarios; por último, el nervio cardiaco superior puede, si no faltar completamente, al menos ser muy delgado y dirigirse al cardiaco medio; algunas veces todos los nervios cardiacos de un lado se reunen en un solo tronco, ó bien en un plexo situado detrás de la arteria sub-clavia, á los lados de la tráquea, plexo en el que termina el nervio recurrente, y de donde parten tres, cuatro ó mas ramos, que van á terminar al corazon, como de costumbre. Uno de los puntos mas importantes de la historia de los nervios cardiacos es la fusion de estos nervios con el neumo-gástrico, habiendo una especie de solidaridad entre los nervios cardiacos del neumo-gástrico y los nervios cardiacos procedentes de los ganglios; esta solidaridad existe tambien entre los nervios cardiacos derechos é izquierdos y los cardiacos superior, medio é inferior de cada lado. El nervio recurrente, en particular, parece algunas veces distribuirse igualmente entre el corazon y la laringe; tan voluminosos y múltiples son los ramos cardiacos que da.

Verémos después que existe una relacion tan íntima entre el neumo-gástrico y plexo solar como la que hay entre el neumo-gástrico y los plexos cardiacos.

Describiré antes detalladamente los nervios cardiacos derechos, para indicar después brevemente los caractéres diferenciales de los nervios cardiacos izquierdos.

Nervios cardiacos derechos.

A. *Nervio cardiaco superior.* Su orígen es muy variable. Las mas veces nace de la extremidad inferior del ganglio cervical superior, constituyendo una especie de bifurcacion interna; la bifurcacion externa la forma el cordon de comunicacion entre el ganglio cervical superior y el inferior. En otras ocasiones nace de este cordon de comunicacion; en gran número de casos su orígen es misto, y se verifica: 1.° por dos ó tres filetes muy delgados, que proceden de la parte interna del ganglio cervical superior; 2.° por un ramo, muchas veces voluminoso, que procede del cordon de comunicacion; 3.° en no pocos casos por dos filetes procedentes del neumo-gástrico. En un sugeto que se encontraba en estas circunstancias, el ramo cardiaco, que procedia del cordon de comunicacion, presentaba un nudo ganglionar muy pronunciado. Variedades de origen del nervio cardiaco superior.

Cualquiera que sea su orígen, el nervio cardiaco superior se dirige oblicuamente hácia abajo y adentro, detrás de la arteria carótida primitiva, de la que está separado por una lámina aponeurótica muy delgada, Trayecto del nervio cardiaco superior.

de tal modo, que es casi imposible comprenderle en la ligadura de esta arteria; costea la tráquea, recibe muchas veces un ramo del cordon del gran simpático, cruza la arteria tiroidea inferior, delante de la que está colocado, y algunas veces se divide en dos ramos: uno *anterior*, que pasa delante de esta arteria; y otro *posterior*, que se dirige al recurrente (1). En la parte inferior del cuello, el cardiaco superior costea el nervio recurrente, con el que se habia querido confundir, penetra en el torax, pasando detrás y algunas veces delante de la arteria sub-clavia (2), costea el tronco braquio-cefálico, se coloca detrás del cayado aórtico, da algunos filetes, que van delante de este cayado, se dirige oblicuamente hácia abajo y á la izquierda entre el cayado aórtico y la tráquea, se anastomosa frecuentemente con los ramos cardiacos medio é inferior y con ramos procedentes del nervio recurrente, dividiéndose en dos órdenes de filetes: unos que pasan entre la aorta y la arteria pulmonal, otros entre el tronco pulmonal derecho y la tráquea; ambos se anastomosan con los ramos cardiacos izquierdos, distribuyéndose como dirémos después. En algunos casos raros, el nervio cardiaco superior derecho va directamente á los plexos cardiacos, sin anastomosarse con los ramos cardiacos medio é inferior.

En su trayecto á lo largo del cuello, el cardiaco superior derecho recibe los pequeños ramos cardiacos superiores del neumo-gástrico, emite muchos filetes á la faringe, á la tráquea, á la glándula tiróides, y muchos concurren á la formacion del plexo de la arteria tiroidea inferior; muchas veces da tres ó cuatro, que van á anastomosarse con el nervio recurrente.

En el torax, el ramo cardiaco superior recibe el ramo cardiaco que el neumo-gástrico emite en la parte inferior del cuello; ramo que á veces es muy considerable, y que aumenta notablemente su volúmen. Este ramo del neumo-gástrico termina algunas veces directamente en el plexo cardiaco.

Origen variable del nervio cardiaco medio.

Nervio cardiaco medio. Nace del ganglio cervical medio, y si este falta, del cordon del gran simpático, á una distancia mayor ó menor del ganglio cervical inferior. En no pocos casos es el mas voluminoso de los nervios cardiacos; de aquí el nombre de gran cardiaco que le dió Scarpa (*magnus profundus*). Otras veces es rudimentario, y está reemplazado, ya por el cardiaco superior, ya por el cardiaco inferior, ya por ramos del recurrente.

Variedades.

A menudo este nervio se divide en muchos ramos, que se separan para

(1) Se ha visto algunas veces dividirse el cordon del gran simpático, al nivel de la arteria tiroidea inferior, en dos ramos, pasando uno por delante de la arteria para dirigirse al nervio cardiaco superior, y el otro por detrás para dirigirse al ganglio cervical inferior. Suele presentar el ramo cardiaco superior un nudo ganglionar, que ocupa la totalidad o parte de su espesor.

(2) Es frecuente encontrar el nervio cardiaco superior bifurcado para abrazar la arteria sub-clavia en un anillo completo. En otras ocasiones, pasando el nervio cardiaco superior por detrás de la arteria sub-clavia, y el cardiaco del neumo-gástrico por delante, forman por sus anastómosis debajo de la sub-clavia un asa, que está á la parte interna de la del recurrente. Las mas veces el ramo cardiaco del neumo-gástrico se anastomosa con el cardiaco superior del gran simpático entre el cayado aórtico y la tráquea.

dar paso á la arteria sub-clavia, se anastomosa casi siempre con los nervios cardiacos superior é inferior de su lado, costea el nervio recurrente, con el que podria confundirse y con el que comunica siempre, dirigiéndose al plexo cardiaco.

C. *Nervio cardiaco inferior.* Generalmente menos voluminoso que el precedente (*cardiacus minor*); sin embargo, algunas veces mas considerable, nace ordinariamente del ganglio cervical inferior, á menudo del primer ganglio torácico, acompaña al nervio cardiaco, con el que se anastomosa, se dirige como él verticalmente hácia abajo delante de la tráquea, y como él termina en los plexos cardiacos.

Conexion de los nervios cardiacos con el nervio recurrente.

La conexion de los nervios cardiacos medio é inferior con el nervio recurrente es digno de fijar la atencion. Algunas veces el nervio recurrente envia gruesos ramos á estos nervios, los que constituyen su principal orígen. He visto los nervios cardiacos medio é inferior reunidos cruzar perpendicularmente el nervio recurrente, al que se adherian íntimamente, sin presentar la mezcla de filetes que constituyen las anastómosis (1).

Nervios cardiacos izquierdos.

Son poco notables las particularidades que presentan los nervios cardiacos (2); en el cuello se colocan delante del esófago, en razon de la posicion de este conducto; las conexiones de los nervios cardiacos izquierdos con el recurrente me han parecido mas numerosas que las de los nervios cardiacos derechos. En un caso he visto los ramos cardiacos superior é inferior dar sucesivamente cuatro filetes bastante voluminosos, que se unian al nervio recurrente para desprenderse al nivel del asa de este último nervio é ir á terminar como de costumbre. Me he convencido que, en este caso, habia simple union y no anastómosis.

En el torax, los nervios cardiacos superior y medio del lado izquierdo se dirigen á la concavidad del cayado aórtico; el nervio cardiaco inferior, que es el mayor de todos los nervios cardiacos en el sugeto que tengo á la vista en este momento, se dirige á la izquierda del tronco de la arteria pulmonal, rodea su parte posterior abrazándole á manera de asa para dirigirse á la porcion del plexo cardiaco, que se encuentra entre la aorta y la division derecha de la arteria pulmonal. Por último, en el lado izquierdo, mas comunmente que en el derecho, el plexo pulmonar anterior envia algunos filetes á esta misma porcion del plexo cardiaco.

Del ganglio y de los plexos cardiacos.

Primera anastómosis.

Hemos visto que los nervios cardiacos del mismo lado se anastomosaban entre sí, delante ó á las partes laterales de la tráquea. Además, los

(1) En las anastómosis de los nervios cardiacos con el recurrente, es donde he podido convencerme, en razon del diferente aspecto de los filetes, que las anastómosis solo son aparentes, y que consisten en una simple aplicacion, sin comunicacion ninguna.

(2) En un individuo, tres filetes nacian del ganglio cervical superior izquierdo, se reunian con un pequeño nudo ganglionar, donde terminaba además un filete procedente del nervio laringeo. De este nudo ganglionar partian muchos filetes faringeos y el nervio cardiaco superior.

nervios cardiacos derechos se anastomosan con los cardiacos izquierdos: 1.° en la concavidad del cayado aórtico; 2.° delante de la tráquea, encima del tronco pulmonar derecho; y 3.° en los plexos cardiacos anterior y posterior.

Wrisberg es el primero que ha descrito un ganglio al nivel de la primera anastómosis, es decir, sobre la concavidad de la primera corvadura de la aorta, entre la aorta y la arteria pulmonal, á la derecha del conducto arterial ó del cordon que le reemplaza en el adulto. En este ganglio, conocido con el nombre de *ganglio cardiaco* (que no existe en todos los sugetos), terminan sobre todo los dos ramos cardiacos superiores, derecho é izquierdo, y algunas veces el ramo cardiaco que se desprende del neumo-gástrico, en la parte inferior del cuello.

El ganglio cardiaco no existe en todos los sugetos.

La segunda anastómosis, esto es, la que se verifica delante de la tráquea, encima del tronco pulmonal derecho, detrás del cayado aórtico, es conocida, desde Haller, con el nombre de *gran plexo cardiaco* (*magnus*, *profundus plexus cardiacus*, Scarpa). A menudo se encuentra un abultamiento ganglionar en el punto de convergencia de los principales ramos. Este gran plexo cardiaco está formado principalmente por los cardiacos medio é inferior, derechos é izquierdos. Por último, el tercer órden de anastómosis, que se verifica sobre las arterias coronarias anterior y posterior, al rededor del orificio de la aorta, es la terminacion definitiva de todos los nervios cardiacos.

Tanta uniformidad hay en la distribucion de los nervios cardiacos sobre el orígen de los vasos, y en su terminacion definitiva en el corazon, como variedad en el trayecto y en el volúmen de los nervios cardiacos hasta el orígen de los grandes vasos.

En el orígen de los grandes vasos, los nervios cardiacos se dividen en tres planos:

1.° *Plano nervioso cardiaco superficial.* Es el menor, ocupa la cara anterior del cayado aórtico, principalmente la parte lateral derecha. Los filetes nerviosos que corresponden á este plano aparecen sin diseccion, al través de la trasparencia del pericardio, acompañan á la arteria cardiaca anterior, á la derecha del infundibulum del ventrículo derecho. Se puede referir á este plano superficial el ganglio de Wrisberg, cuando existe, y los ramos que nacen y van á formar en gran parte el plexo cardiaco anterior.

2.° *Plano nervioso cardiaco medio.* Se compone de dos partes muy distintas: 1.° del gran plexo cardiaco de Haller, que está situado entre la tráquea y el cayado aórtico, encima del tronco pulmonal derecho; 2.° de una segunda parte mucho menor, situada debajo del plexo de Haller, del que es una emanacion, entre el tronco derecho de la arteria pulmonal y el cayado aórtico. Para ver bien este plano es necesario dividir el cayado aórtico.

3.° *Plano nervioso cardiaco profundo.* Está situado entre el tronco derecho de la arteria pulmonal y la bifurcacion de la tráquea. Para ponerle á descubierto es necesario dividir el tronco de la arteria pulmonal.

Plexos cardiacos anterior y posterior. El plano nervioso superficial

termina íntegro en el plexo cardiaco anterior. El plano medio y el posterior se reunen debajo del tronco pulmonal derecho, delante de las aurículas, y forman un plexo, que mereceria mejor el nombre de gran plexo cardiaco, que el llamado así por Haller. De este plexo, en que termina directamente el nervio cardiaco inferior izquierdo, parten: 1.° *ramos auriculares anteriores*, que son muy numerosos; 2.° ramos que se deslizan entre la aorta y la arteria pulmonal para colocarse al lado derecho del infundibulum, y dirigirse al *plexo cardiaco anterior*, que ya hemos visto está formado por el plano superficial; 3.° los ramos del *plexo cardiaco posterior*, que enlazan la arteria cardiaca posterior en su orígen, y se dividen, como la arteria, en dos plexos secundarios: uno que rodea el surco aurículo-ventricular izquierdo; y otro que se dirige al surco ventricular anterior.

Los filetes nerviosos del corazon marchan aisladamente.

Los filetes nerviosos procedentes de estos plexos abandonan pronto las divisiones arteriales; marchan aislados, todos son igualmente delgados, y aparecen sin preparacion, bajo la forma de líneas blancas, extendidas de la base á la punta del corazon; todos están destinados á la porcion ventricular del corazon; se ven, sin embargo, algunos filetes ascendentes en la cara posterior de las aurículas, aunque menos numerosos que en la cara anterior.

El corazon no es la única terminacion de los filetes cardiacos; muchos terminan en el espesor de las túnicas de la aorta; algunos se dirigen al plexo pulmonal anterior, y otros se pierden en el pericardio.

Porcion torácica del gran simpático.

Situacion de la porcion torácica del gran simpático.

En el torax, el gran simpático constituye un cordon grisáceo, entrecortado por un número de nudos ó ganglios igual al de vértebras. Este cordon está colocado, no delante de las vértebras dorsales, sino de las cabezas de las costillas, correspondiendo la mayor parte de los ganglios al nivel de estas cabezas. Los dos ganglios superiores son los mas voluminosos; están casi siempre continuos; los siguientes son próximamente iguales en volúmen. El duodécimo es el mayor después de los dos primeros.

Los ganglios torácicos varian mucho en cuanto á su volúmen y cantidad de sustancias gris que les forman.

Por lo demás, la estructura ganglionar se observa en toda la longitud del cordon que representa la porcion torácica del gran simpático, de modo que puede decirse que los cordones de comunicacion de los ganglios entre sí no son otra cosa que los ganglios prolongados. En algunos individuos, los ganglios son tan poco voluminosos, contienen tan poca sustancia gris, son tan poco distintos de la porcion de cordon que precede y de la que sigue, que su sitio solo se conoce por el abultamiento que resulta de los ramos inmergentes y emergentes; seria, por consiguiente, un grave error anatómico mirar las porciones de cordon intermedias á los ganglios torácicos como simples filetes de comunicacion entre sí. En algunos individuos el cordon de comunicacion está en el intervalo de dos ganglios, dividido en dos ó tres filetes. Las varieda-

des de número observadas en los ganglios torácicos son mas bien aparentes que reales, y provienen, unas de la fusion del primer ganglio torácico con el cervical inferior, ó de la fusion de los dos primeros ganglios en uno solo; otras, de la fusion de dos ganglios centrales, ó de la fusion, que es menos rara, del último ganglio torácico con el primero lumbar, de una especie de trasposicion del último ganglio torácico, que está colocado sobre la primera vértebra lumbar, ó bien, en fin, de que los dos últimos ganglios torácicos están situados en el último espacio intercostal. Por lo demás, los tres últimos ganglios torácicos presentan muchas variedades, tanto respecto á su situacion, como á su forma; otro tanto sucede al modo de comunicacion del duodécimo ganglio torácico con el primero lumbar.

La porcion torácica del gran simpático es subyacente á la pleura y á la hoja fibrosa que la sostiene. Se distingue perfectamente sin preparacion, en razon de la trasparencia de estas dos hojas. Las arterias y venas intercostales pasan detrás de él; en el lado derecho, este cordon está costeado por la grande vena ázigos.

1.° A la porcion torácica del gran simpático se dirigen *ramos externos* ó ramos de comunicacion con los nervios dorsales; 2.° de esta misma porcion torácica parten *ramos internos*, destinados á la aorta y á las vísceras abdominales.

1.° *Ramos externos ó raquídeos.*

Hay dos ramos internos para cada ganglio.

Son por lo menos dos para cada ganglio: uno, ganglio superficial mayor, se dirige al ángulo externo del ganglio; otro, profundo, mas pequeño, se dirige á la cara posterior de este ganglio. Existe algunas veces un tercer filete de comunicacion entre los pares espinales y los ganglios torácicos; no deja de ser frecuente que se reunan estos ramos en un solo tronco antes de llegar al ganglio.

Considero los ramos de comunicacion de los pares espinales con los ganglios del gran simpático, no como ramos dados por estos ganglios á los pares espinales, ni como simples medios de anastómosis entre unos y otros, sino como ramos de orígen del gran simpático; esta opinion está comprobada por la disposicion de los ramos externos ó raquídeos del gran simpático. Están, en efecto, siempre en relacion con el volúmen de los ganglios correspondientes. En general, la comunicacion solo existe entre los ganglios y pares raquídeos de la misma clase. Sin embargo, algunas veces reciben los ganglios un filete del nervio intercostal que está debajo (1).

Los ramos de comunicacion de los pares dorsales con los ganglios torácicos son horizontales, ó mas bien ligeramente oblicuos de arriba abajo y de fuera adentro, exceptuando los ramos destinados al primer ganglio torácico, que son ascendentes, y los destinados al último gan-

(1) He encontrado en un individuo una disposicion notable en los cuatro últimos ganglios torácicos. Algunos filetes procedentes de estos cuatro ganglios terminaban en un pequeño ganglio anormal, del que partian los ramos que se dirigian al gran simpático. Verémos que esta disposicion es frecuente en la region lumbar.

glio, que son descendentes. Su color es blanco, como el de los nervios raquídeos, y no gris, como el de los del sistema ganglionar. Si en una pieza macerada sucesivamente en ácido nítrico dilatado y en agua pura se estudia, por una parte, su distribucion ulterior en el ganglio, y por otra, sus conexiones con los pares dorsales ó intercostales, se verá: 1.° que estos ramos de comunicacion del gran simpático con los pares raquídeos son evidentemente una emanacion de los nervios raquídeos; que estos ramos se reflejan inmediatamente después de su emision para dirigirse á los ganglios; que los nervios dorsales ó intercostales que les dan orígen disminuyen en proporcion del volúmen de los ramos emitidos; 2.° que cuando llegan á los ganglios, estos ramos de comunicacion se dividen en filetes, de los que unos, *ascendentes*, pueden seguirse sobre la porcion del gran simpático que está encima, se unen al filete descendente del par anterior hasta el ganglio; cuando llegan á este punto, se contínúan con el ganglio, pero se dirigen por medio de una especie de recurrencia á los nervios viscerales que proceden de este ganglio; los otros, *descendentes*, se dirigen á la porcion de cordon situada debajo; 3.° que estos filetes blancos van sobre la superficie del cordon, y contrastan por su blancura con el cordon gris del centro del mismo cordon.

2.° *Ramos internos ó aórticos y explánicos.*

Los *ramos internos de los cinco ó seis primeros ganglios torácicos* parecen, á primera vista, exclusivamente destinados á la aorta; pero siguiendo estos ramos sobre la arteria, se ve que el mayor número se dirige al plexo pulmonal, y que algunos terminan en el esófago, donde se anastomosan con los ramos esofágicos.

Los *ramos internos de los seis últimos ganglios torácicos*, unos están destinados á la aorta; otros, que son los principales, lo están á formar, por su reunion, los nervios *explánicos ó nervios de las vísceras abdominales.*

A. *Ramos aórtico-pulmonales.*

Los ramos *aórtico-pulmonales* son filetes sumamente delgados, en número de dos ó tres para cada ganglio. Acompañan á las arterias intercostales, sin afectar al rededor de ellos una disposicion plexiforme. Estos filetes, mucho mas largos en el lado derecho que en el izquierdo, en razon de la situacion de la aorta, se dirigen los unos delante, los otros detrás de este vaso, sobre el cual es muy difícil seguirlos sin una maceracion previa en el ácido nítrico dilatado; de aquí viene el creer que estos filetes están exclusivamente destinados á la aorta; pero estudiándolos en piezas que han sufrido esta preparacion, se ve claramente que algunos filetes se pierden en las paredes de los aorta, y que el mayor número se dirige al plexo pulmonal. Esta disposicion es mas notable en los filetes del lado izquierdo, que cruzan perpendicularmente la aorta antes de terminar en el plexo pulmonal (1).

(1) Los filetes aórticos pulmonales convergen algunas veces en cierto número hácia

Nervio explánico pulmonal.

Los filetes aórtico-pulmonales, procedentes de los tres primeros ganglios torácicos, se reunen algunas veces en un solo tronco, completamente análogo á los nervios explánicos de los últimos ganglios torácicos, que puede denominarse *nervio explánico pulmonal.*

Filetes esofágicos.

Estos mismos ganglios torácicos dan ramos largos y delgados, que se dirigen al esófago, donde se anastomosan con los ramos esofágicos del neumo-gástrico, *filetes esofágicos.*

Filetes cardiacos.

El primer ganglio torácico da algunos filetes á los plexos cardiacos. En algunas ocasiones suele verse nacer el nervio cardiaco inferior de este ganglio. Algunos filamentos procedentes de este mismo ganglio se distribuyen en la parte inferior del músculo largo del cuello.

Lobstein (1) habla de un filamento sumamente delgado, procedente de este ganglio, que atraviesa el gran ligamento vertebral comun anterior, y penetra en el espesor de una vértebra. Esta disposicion me parece ser comun á todos los ganglios cervicales, torácicos, lumbares y sacros. Las vértebras, como los demás huesos, están provistas de nervios que pasan desapercibidos, estudiándolos superficialmente en razon de su excesiva tenuidad.

B. *De los nervios explánicos.*

Procedentes de los seis últimos ganglios torácicos, estos nervios se dividen en *grandes* y *pequeños.*

1.° Del *grande nervio explánico.* El grande nervio explánico es un nervio blanco, que no tiene el aspecto de los nervios ganglionares. Se forma de la manera siguiente: de la parte interna del sexto ó del sétimo ganglio torácico, algunas veces del quinto, y tambien del cuarto, nace un ramo grueso, que se dirige hácia abajo y adentro al lado de las vértebras dorsales; á este ramo superior de orígen vienen á unirse sucesivamente tres ó cuatro ramos menos voluminosos, que nacen, no solo de los ganglios torácicos, sino tambien del cordon de comunicacion de los ganglios entre sí; estos ramos son paralelos unos á otros y oblicuos hácia abajo y adentro. El undécimo y duodécimo ganglio torácico no concurren nunca á la formacion del grande nervio explánico.

Estos ramos se reunen para constituir los *grandes nervios explánicos,* que son, relativamente á los ganglios torácicos, lo que los nervios cardiacos á los ganglios cervicales. Es de notar que el mayor número de los nervios ganglionares de las vísceras torácicas proceden de la porcion cervical del gran simpático, y que el mayor número de los nervios ganglionares de las vísceras abdominales procede de los ganglios torácicos.

En general, el grande nervio explánico nace por cuatro raíces; no siendo raro verle nacer solo por dos, en cuyo caso representan los cuatro ramos de orígen.

Orígen real de este nervio.

Si en una pieza macerada en ácido nítrico dilatado se procura determinar de una manera exacta el punto mas elevado de orígen del grande ner-

pequeños ganglios ó nudos anormales, situados delante ó á lo largo de los lados de la aorta, de los que parten algunos filetes.

(1) Page 19: *De nervo magno sympathico.*

vio explánico, se verá, por una parte, que los filamentos blancos, cuya reunion constituye este nervio, son ya distintos al nivel del tercer ganglio torácico; y por otra, que estos filamentos blancos están simplemente aplicados al cordon de comunicacion de los ganglios entre sí y á los ganglios, y que estos filamentos se continúan evidentemente con los ramos procedentes de los pares raquídeos; de manera que la anatomía de textura demuestra de la manera mas evidente la continuidad del grande nervio explánico con los pares raquídeos.

Así constituido el grande nervio explánico, que se halla completo al nivel de la undécima costilla, se dirige hácia abajo y adentro, delante de la columna vertebral; se achata ensanchándose, atraviesa el diafragma, cuyas fibras se separan y le dan paso (1), terminando inmediatamente en el ganglio semilunar. A menudo suele presentar el grande nervio explánico un ganglio olivar, á una pequeña distancia por encima de la abertura que tiene el diafragma para darle paso (2).

Nervios explánicos menores ó nervios renales. Reunirémos en una misma *descripcion* el *nervio explánico menor* de los autores, y los *renales posteriores* de Walter. Son en número de dos, y algunas veces de tres. El mas elevado es el que se llama explánico menor; nace del undécimo ganglio torácico, y algunas veces del décimo y undécimo á la vez. El mas inferior, que es el *nervio* renal de los autores, mas voluminoso que el anterior, nace del duodécimo ganglio torácico; frecuentemente parte del nervio renal un pequeño filete, que va al primer ganglio lumbar, siendo este pequeño filete, en gran número de casos, el único medio de comunicacion entre los ganglios torácicos y lumbares. En tales casos se dice que la serie de ganglios está interrumpida; pero esta interrupcion es solo aparente.

Los nervios explánicos, menores ó renales, representan exactamente los ramos de orígen, no reunidos ó solitarios, del nervio explánico mayor, al que continúan. Como estos ramos de orígen, proceden de los dos, y algunas veces de los tres últimos ganglios torácicos. Se dirigen hácia dentro y abajo, paralelamente al nervio explánico mayor, á la parte externa del que están colocados, y van á dirigirse al plexo renal y al plexo aórtico abdominal; muchas veces se dividen entre estos dos plexos y el nervio explánico mayor. No es raro ver el pequeño nervio explánico superior anastomosarse con el nervio explánico mayor, y aun confundirse completamente con él (3).

(1) El grande nervio explánico penetra en el abdómen por una abertura especial. Hemos visto en otra parte que la grande vena ázigos pasaba del abdómen al torax al través de una abertura especial del diafragma. Atraviesa el grande nervio explánico el diafragma al lado de la cápsula supra-renal, de donde las denominaciones de *nervio supra-renal mayor y menor*, que dió Chaussier al nervio explánico mayor y menor.

(2) Lobstein ha notado (p. 2) un caso en que este ganglio anormal del nervio explánico mayor era semilunar y daba por su convexidad siete á ocho filamentos delgados, que acompañaban á la aorta, y todos se perdian en el diafragma; observando en otro caso que partian de este ganglio tres filetes, del que dos se dirigian al plexo solar, y uno al mesentérico.

(3 Entre las numerosas variedades que he encontrado en la disposicion de los nervios explánicos menores señalaré la disposicion siguiente: un filete, procedente del undéci-

Ganglios solares y plexos viscerales del abdómen.

El plexo solar es el centro de todos los plexos viscerales.

Siendo el *ganglio semilunar* y los *plexos viscerales* del *abdómen*, continuacion de los nervios explánicos, procediendo lógicamente, debemos colocar aquí la descripcion de estas partes.

El centro de todos estos ganglios y plexos está situado en el epigastrio, y constituye un plexo ganglionar, conocido con el nombre de *plexo solar*, *plexo epigástrico*.

Plexo solar ó epigástrico.

El *plexo solar* está constituido por una serie no interrumpida de ganglios, extendidos del nervio explánico mayor del lado derecho al nervio explánico mayor del lado izquierdo. De este punto parten, como de un centro, una multitud de ramos, que se ha comparado á los rayos del sol, de aquí el nombre de *plexo solar*.

Este plexo solar, que algunos fisiólogos consideran como el centro de la vida nutritiva, está situado profundamente en la region epigástrica, de donde el nombre de *centro nervioso epigástrico* (*cerebrum abdominale*), con que tambien se le ha designado; ocupa la línea media (*plexo nervioso medio*), delante de la aorta y de los pilares del diafragma, al rededor del tronco celíaco, encima del páncreas; está limitado á derecha é izquierda por las cápsulas supra-renales; su forma irregular se resiste á toda descripcion.

Irregularidades de su forma.

Los ganglios que le constituyen (*ganglios solares*) tienen formas no menos irregulares y variadas que el mismo plexo. Son gruesos cordones ensanchados, arcadas ó areolas, círculos ganglionares, en cuyas mallas están contenidos los ganglios y vasos linfáticos, fáciles de distinguir de los ganglios nerviosos y de los nervios, sobre todo habiéndolos macerado previamente en ácido nítrico debilitado. Entre los numerosos ganglios que constituyen el plexo solar (ganglios solares), generalmente solo se describen los dos ganglios extremos, donde terminan directamente los nervios explánicos mayores; estos ganglios extremos son los *ganglios semilunares*, denominados así en razon á su forma semilunar. Su borde convexo, que mira hácia la parte inferior, está dividido en muchos dientes; de cada uno de estos parte un pincel de nervios, de su borde cóncavo, que corresponde hácia la parte superior, parte igualmente un gran número de filetes. Estos ganglios, que se encuentran constantemente delante del pilar correspondiente del diafragma, á la parte interna de la cápsula supra-renal, muchas veces son amorfos y en cierto modo fraccionados. El ganglio semilunar derecho, ordinariamente mas voluminoso que el izquierdo, presenta la particularidad que, por su extremidad interna, recibe el ramo que el neumo-gástrico del mismo lado envia al plexo solar (*fascia communicans memorabilis* de Wrisberg).

Por lo demás, basta haber visto una sola vez el plexo solar para conven-

mo ganglio torácico, y un filete, que viene del nervio explánico mayor, terminaban á un pequeño ganglio anormal, del que partian: 1.° muchos filetes, que se iban á perder en la aorta; y 2.° un pequeño cordon, que se unia á un filete procedente del duodécimo ganglio torácico, para distribuirse como de costumbre.

cerse que es imposible la extirpacion de este plexo, extirpacion que algunos experimentadores pretenden haber hecho en los animales vivos con el objeto de averiguar sus usos.

En el plexo solar terminan: 1.° el nervio explánico mayor del lado derecho y del izquierdo; 2.° en parte los nervios explánicos menores; 3.° el neumo-gástrico derecho; y 4.° he visto al nervio frénico derecho terminar en parte en el plexo solar. Las piezas que existen en el Museo prueban que los dos nervios frénicos envian filetes muy delgados á este plexo.

Del plexo solar parten, como de un centro, plexos para todas las arterias que nacen de la parte anterior de la aorta y para las renales, espermáticas y ováricas. Estos plexos, incompletos para las arterias renales y mesentérica inferior, están completados por los nervios viscerales que proceden directamente de los ganglios lumbares. Hay dos plexos diafragmáticos y supra-renales, un plexo celiaco, uno mesentérico superior, mesentérico inferior, renal, espermático ú ovárico y capsular.

Todos los nervios procedentes de los ganglios solares son grises, muy delgados, siempre plexiformes, y generalmente resistentes en razon del espesor de su neurilema.

Plexos diafragmáticos y supra-renales.

Los plexos diafragmáticos, poco considerables, nacen de la parte superior del plexo solar, acompañan á las arterias diafragmáticas, con las que penetran en el espesor del diafragma; primero subyacentes al peritoneo, introduciéndose después en el espesor de las fibras carnosas del músculo, no siguen rigurosamente la distribucion de los vasos. ¿Se anastomosan con los filetes del nervio frénico? En muchos casos he podido resolver esta cuestion de una manera afirmativa por lo que toca al nervio frénico derecho; pero siempre recorren el mismo trayecto que estos nervios.

El plexo diafragmático del lado derecho es mas considerable que el del izquierdo (1). He visto dos ganglios situados sobre el pilar derecho del diafragma dar orígen al plexo diafragmático derecho y á algunos nervios hepáticos.

Al lado de los plexos diafragmáticos coloco los *plexos* de las *cápsulas supra-renales*, con los que tienen íntimas conexiones. Plexos supra-renales.

Estos plexos supra-renales nacen directamente de los ganglios semilunares por dos pinceles nerviosos muy tenues, que se colocan sobre la cara posterior de las arterias capsulares, y se pierden en el espesor de las cápsulas supra-renales. Muchos filetes procedentes de los plexos diafragmáticos se unen á ellos dirigiéndose delante de las arterias. El plexo supra-renal es considerable, teniendo en cuenta la pequeñez del órgano; y esta abundancia de nervios, que indica la importancia de este órgano, hace mayor la ignorancia de sus usos. Origen.

(1) En una pieza de concurso, preparada por M. Farjabay, la anastómosis del plexo diafragmático con el nervio frénico, solo se verifica en el lado derecho. Es tan íntima, que seria difícil determinar cuáles son en este plexo los filetes.

Plexo celiaco.

El *plexo celiaco* es una de las dos divisiones principales del plexo solar ó epigástrico, del que es una prolongacion inmediata; de tal modo, que es casi imposible señalar una línea de demarcacion entre el plexo celiaco y el plexo solar, propiamente dicho; envuelve al tronco celiaco y se divide, como este tronco arterial, en tres plexos: el *plexo coronario estomático*, el *plexo hepático* y el *plexo esplénico*.

1.° *Plexo coronario estomático*. Nace de la parte superior del plexo solar, recibe algunos filetes procedentes del neumo-gástrico derecho, antes que este nervio termine en el plexo solar; de estos filetes, unos se ramifican sobre el cardias, otros siguen la arteria coronaria estomática á lo largo de la pequeña corvadura del estómago, y se anastomosan con los filetes pilóricos procedentes del plexo hepático. De aquí se sigue que el estómago está esencialmente animado por el neumo-gástrico. Por lo demás, los filetes del plexo coronario estomático, como los del neumo-gástrico, después de haber marchado algun tiempo debajo del peritoneo, atraviesan la túnica musculosa del estómago, y parece que se pierden, en parte en esta túnica musculosa, en parte en la membrana mucosa.

2.° *Plexo hepático*. Plexo muy considerable, que podria dividirse, con Lobstein, en *anterior* y *posterior*. El anterior, satélite de la arteria hepática, está formado: 1.° por filetes procedentes del neumo-gástrico derecho; 2.° por siete ú ocho filetes grises, cilíndricos y voluminosos, que proceden del ganglio semilunar izquierdo, á los que se unen dos ó tres ramos que nacen del ganglio semilunar derecho.

El *plexo hepático posterior*, satélite de la vena porta, nace casi todo del ganglio semilunar derecho; se compone tambien de cordones grisáceos, gruesos y cilíndricos. Hay un cordon notable, tanto por su volúmen como por su trayecto, que procede directamente de los ganglios solares del lado derecho, describe un trayecto curvilíneo horizontal, para ganar el epiplon gastro-hepático, continúa su trayecto horizontal en el espesor de esta doble hoja serosa, delante del lóbulo de Spigel; después se dirige de abajo arriba para ocupar el surco trasverso del hígado, se coloca debajo de la vena porta, pudiendo seguirse á lo largo de esta vena en el espesor del hígado. He visto á este ramo hepático dimanar directamente de dos ganglios situados sobre el pilar derecho del diafragma.

Plexo gastro-epiplóico derecho.

Antes de llegar al hígado, el plexo hepático da un plexo secundario considerable al rededor de la arteria gastro-epiplóica derecha, *plexo gastro-epiplóico-derecho*, al cual vienen tambien á terminar filetes que proceden directamente del plexo solar, al través del páncreas. Da además otros dos pequeños plexos: el *plexo pilórico* y el *plexo cístico*, que van acompañando á las arterias del mismo nombre, el primero al píloro, y el segundo á la vesícula biliar. Los filetes del pequeño *plexo cístico* se ven muy bien al través del peritoneo, al rededor de la arteria cística.

El plexo hepático envia tambien ramos: 1.° al píloro y á la pequeña corvadura del estómago; 2.° al páncreas; 3.° á la grande corvadura del estómago y al grande epiplon. Se sigue de aquí que el píloro y la grande cor-

vadura del estómago reciben casi exclusivamente sus filetes del plexo hepático (1).

Así, disminuido por la emision sucesiva de estos plexos, el plexo hepático se coloca en la cisura trasversa del hígado, se divide como la arteria, y puede ser seguido bastante léjos sobre la cápsula de Glisson.

Todos los nervios del hígado son grises, pero muy resistentes.

3.° *Plexo esplénico* y *pancreático*. Menos notable por el número que por el volúmen de los filetes que le constituyen, el plexo esplénico rodea la arteria esplénica, da filetes al páncreas, y un *plexo gastro-epiplóico izquierdo*, menos considerable que el derecho, gana la grande corvadura de este órgano, dándole filetes, como tambien al grande epiplon; el plexo esplénico da igualmente algunos filetes al gran fondo del estómago, y así llega muy disminuido á la cisura del bazo, donde es muy fácil seguirle en el hombre, y sobre todo en los grandes animales, á lo largo de las divisiones vasculares.

Plexo pancreático.

Estos nervios son grises y muy resistentes. Se puede dar á los numerosos filetes que se dirigen al páncreas, al rededor de las arterias pancreáticas, el nombre de plexo pancreático, que seria una dependencia del esplénico.

Plexo mesentérico superior.

El *plexo mesentérico superior*, que se puede considerar como la bifurcacion inferior del plexo solar ó epigástrico, es el mayor de todos los plexos abdominales; acompaña á la arteria mesentérica superior, á la que forma una vaina plexiforme sumamente gruesa, se introduce con ella en el espesor del mesenterio, pasando por debajo del páncreas, y se divide, como esta arteria, en un gran número de plexos secundarios, que se distribuyen por todos los órganos en que lo hace esta arteria, á saber, en todo el intestino delgado, menos el duodeno, y á la mitad derecha del intestino grueso. Sin entrar en detalles descriptivos, tan fastidiosos como inútiles, me limitaré á hacer algunas observaciones acerca de la distribucion general de estos nervios.

Los filetes nerviosos mesentéricos son notables por su longitud, su cantidad y su resistencia. He observado que su neurilema tiene proporcionalmente mucho mas espesor que el de todos los demás nervios. Estos nervios se separan mas ó menos de los vasos, y marchan en línea recta en el espesor del mesenterio para llegar al intestino, sin haber dado ningun filete; cuando llegan á una pequeña distancia del borde cóncavo de este intestino, hacen una de dos cosas: ó bien se van directamente al intestino, ó bien se anastomosan en ángulo ó en arco, de cuya convexidad parten filetes, que se distribuyen en el intestino.

Jamás hay mas que una arcada nerviosa anastomótica en el mesenterio, sea cualquiera el número de las arcadas vasculares; esta arcada,

(1) El cárdias y la pequeña corvadura son las partes del estómago que están mas provistas de nervios. El piloro, que generalmente se le concede una gran sensibilidad, recibe muchos menos.

cuando existe, corresponde á la arcada vascular que está mas próxima al intestino, y da filamentos sumamente tenues (1).

Los filetes nerviosos penetran en el intestino por su borde adherente, marchan algun tiempo entre la túnica serosa y la musculosa, atraviesan esta última, dejándola algunos filetes, y serpeando por la túnica fibrosa terminan en la mucosa.

Plexo mesentérico inferior.

El *plexo mesentérico inferior* está constituido: 1.° por filetes procedentes del plexo epigástrico, ó mas bien del plexo mesentérico superior, con el que se continúa delante de la aorta abdominal.

2.° Por ramos procedentes de los ganglios lumbares, que verémos mas adelante constituyen el *plexo lumbo-aórtico*. El plexo mesentérico inferior presenta mallas menos apretadas que el plexo mesentérico superior. El plexo mesentérico inferior provee como la arteria que le sirve de sustentáculo, á la mitad izquierda del arco del colon, al colon descendente á la S iliaca y al recto; de estos filetes, los que acompañan á las arterias cólicas izquierdas son notables por su tenuidad y por la ausencia de toda division. Mencionaré en particular los filetes y plexos que acompañan á la arteria cólica izquierda superior, filetes y plexos que se anastomosan con el plexo que rodea la arteria cólica derecha superior (2). Es notable que el número de estos nervios es mayor en el espesor del mesocolon iliaco que en los demás puntos.

El plexo mesentérico inferior, disminuido por todos los plexos secundarios que emite, termina, como la arteria mesentérica inferior, bifurcándose; cada plexo ó ramo de bifurcacion recibe el nombre de *plexo hemorroidal* superior, acompaña á la arteria hemorroidal superior correspondiente, y termina, en parte en el plexo hipogástrico, y en parte en el recto.

Plexos renales, plexos testiculares ú ováricos.

Los *plexos renales* son muy complexos; están formados por nervios procedentes del plexo solar y de los pequeños nervios explánicos ó renales, los que, en número de dos ó tres, acompañan casi exclusivamente á la arteria renal.

Del plexo renal procede en gran parte el *plexo testicular* en el hombre, y el *plexo ovárico* en la mujer. El *plexo testicular* está exclusivamente

(1) En un caso he encontrado una anastômosis notable en forma de cruz. Cuatro filetes que venian de cuatro puntos opuestos convergian hácia un punto comun; pero en el momento de encontrarse, se dividian de manera, que interceptaban un espacio losángico. Dos de estos filetes podian considerarse como filetes de orígen, y los otros dos como los de terminacion.

(2) Debo hacer observar que el intestino delgado recibe exclusivamente nervios, procedentes del plexo solar, y por consiguiente nervios que nacen de los ganglios torácicos, y en comunicacion con estos nervios, mientras que en el intestino grueso su mitad derecha recibe nervios de los ganglios torácicos, y la mitad izquierda en gran parte los recibe de los ganglios lumbares.

destinado á los testículos; el *plexo ovárico* se divide como la arteria ovárica entre el ovario y el útero. Las relaciones de dependencia que existen, bajo el punto de vista nervioso, entre los riñones y los testículos en el hombre, los riñones, los ovarios y el útero en la mujer, deben llamar seriamente la atencion de los fisiólogos.

Porcion lumbar del gran simpático.

La *porcion lumbar del gran simpático* ocupa la region anterior de la columna vertebral, á la parte interna del músculo psoas, que costea. Los ganglios de esta region están, por consiguiente, mas próximos á la línea media que los torácicos, y no es raro ver los ganglios lumbares inferiores, desviados en cierto modo, aproximarse á los nervios lumbares á su salida del conducto raquídeo. En este caso están cubiertos por el músculo psoas. Su volúmen presenta muchas variedades. Hay ganglios lumbares tan pequeños, que pasarian desapercibidos sino fuera por su color grisáceo, que los distingue del resto del cordon nervioso.

Situacion de la porcion lumbar del gran simpático.

El número de los ganglios es variable; rara vez se encuentran mas de cuatro. A menudo están confundidos dos ó tres ganglios en un cordon gangliforme; fácilmente se reconoce esta fusion por los filetes de comunicacion de este cordon con los pares lumbares.

En un individuo, el duodécimo ganglio torácico derecho estaba confundido con el primer ganglio lumbar; un filete delgado, que tenia la longitud de dos vértebras, establecia una comunicacion entre este ganglio y un cordon gangliforme voluminoso, que representaba por sí solo los cuatro últimos ganglios lumbares. En el lado izquierdo estaban reunidos el segundo y tercer ganglio lumbar, y el quinto lumbar estaba confundido con el primer sacro. Esta fusion casi constante de los ganglios lumbares establece una grande analogía entre la porcion lumbar del gran simpático y su porcion cervical, que solo presenta tres, y muchas veces dos ganglios. Esto prueba que el ganglio cervical superior puede considerarse como el representante de los cinco ganglios cervicales superiores y de los dos ganglios correspondientes á los dos pares craneales, mientras que el ganglio cervical inferior representa los dos últimos ganglios cervicales cuando falta el medio. No es muy raro ver interrumpido cordon del gran simpático, ya entre el duodécimo ganglio torácico y el el primero lumbar, ya entre el último ganglio lumbar y el primero sacro; sin embargo, esta solucion de continuidad es mas bien aparente que real, y siempre en tales casos, como ya queda dicho, está establecida la continuidad entre el duodécimo ganglio torácico y el primero lumbar, por un filete procedente del gran nervio renal.

Fusion casi constante de muchos ganglios lumbares.

Los ramos que nacen de los ganglios lumbares pueden dividirse: 1.° en ramos de comunicacion de un ganglio con otro; 2.° en ramos externos; 3.° en ramos internos. Debemos incluir entre los ramos procedentes de estos ganglios filetes sumamente tenues, destinados á los cuerpos de las vértebras, que se introducen en su espesor.

1.° *Ramos de comunicacion de los ganglios lumbares entre sí.*

1.° Los ramos de comunicacion de unos ganglios con otros son cordones blancos, únicos ó múltiples; no presentan casi nunca el aspecto gris y la estructura ganglionar del cordon de comunicacion de los ganglios; suele faltar el filete de comunicacion del cuarto con el quinto ganglio lumbar.

2.° *Ramos externos.*

Establecen comunicacion con los pares lumbares. Creo que estos ramos vienen de los pares lumbares á los ganglios del mismo nombre. Generalmente son en número de dos, algunas veces tres para cada ganglio; nacen al salir del agujero de conjuncion de los ramos anteriores de los pares lumbares (1), se unen á la arteria lumbar, se sitúan con ella en el canal del cuerpo de las vértebras lumbares, y terminan en el ganglio correspondiente; su direccion es, en general, oblicua de arriba abajo.

Ordinariamente en cada ganglio terminan nervios procedentes, no solo del par correspondiente, sino tambien del par que le precede inmediatamente. Así, en el segundo ganglio lumbar terminan dos ramos: uno procedente del primer nervio lumbar, otro del segundo; en el tercero terminan filetes del segundo y del tercero; cuando falta un ganglio, le suple el próximo, que recibe, además de sus propios ramos, los que corresponden al ganglio deficiente. Frecuentemente comunica un solo ganglio con tres pares lumbares.

Anomalías relativas á la fusion de los ganglios.

Cuando están confundidos muchos ganglios en uno solo, fácilmente se concibe que el ganglio único debe recibir el conjunto de los filetes que se dirigen aisladamente á cada uno de estos ganglios. Se concibe además que estos filetes deben dirigirse mas ó menos oblicuamente, ya de abajo arriba, ya de arriba abajo, y presentar una longitud que mida el intervalo de separacion entre los pares lumbares y los ganglios. Los filetes superiores se dirigen de arriba abajo, los filetes inferiores de abajo arriba.

Es muy notable la disposicion de los ramos de comunicacion entre los pares y los ganglios lumbares, por presentar en su trayecto ganglios ó abultamientos y por las muchas anomalías que ofrecen. Alguna vez he encontrado hasta tres nudos ganglionares; á veces los dos ó tres ramos de comunicacion; cuando llegan al lado de la vértebra, convergen hácia un pequeño ganglio anormal, del que parten dos ó tres ramos, que van al ganglio lumbar correspondiente (2).

Estos ganglios, como todos los anormales, rara vez tienen el carácter inherente á todos los ganglios que entran en el plan regular de la organizacion, á saber: ser el punto de confluencia y de partida de cierto número de filamentos.

(1) Suelen nacer los ramos de comunicacion en el espesor del músculo psoas de los ramos procedentes del plexo lumbar.

(2) Esta disposicion está representada en la bella lámina del gran simpático, publicada por M. Mauce.

3.° *Ramos internos ó aórticos y explánicos.*

Los *ramos internos* de los ganglios lumbares van á constituir los *ramos aórticos* y *explánicos*, *lumbares* y *pelvianos*, y por una serie no interrumpida continúan los ramos aórticos y explánicos de los ganglios torácicos, así como los ramos internos, que nacen del primero, y algunas veces tambien del segundo ganglio lumbar, van á unirse con ramos procedentes del undécimo y duodécimo ganglios torácicos, para constituir un pequeño nervio explánico, que se divide entre el plexo solar y el renal. En ocasiones se observan pequeños nudos gangliformes en el trayecto de estos ramos, entre los que debemos distinguir filetes nerviosos muy tenues, que evidentemente penetran en el cuerpo de las vértebras lumbares. Todos estos ramos internos van á constituir los *nervios explánicos lumbares.*

Nervios explánicos de los ganglios lumbares, ó nervios viscerales pelvianos.

Se dirigen hácia dentro, delante de la aorta, debajo de la arteria mesentérica superior, se anastomosan entre sí y con los del lado opuesto, para constituir un plexo muy complicado, que completa una prolongacion bastante considerable del plexo mesentérico superior.

Este plexo, que se puede llamar *lumbo-aórtico*, acompaña á la aorta en toda la porcion comprendida entre la mesentérica superior y la inferior; en las mallas que interceptan los filetes nerviosos se ven ganglios linfáticos, que deben distinguirse de algunos ganglios nerviosos que entran en su composicion.

El plexo lumbo-aórtico se bifurca en cierto modo inferiormente; un ramo de bifurcacion se dirige sobre la arteria mesentérica inferior, para constituir la mayor parte del plexo mesentérico inferior; otro ramo de bifurcacion se prolonga sobre la aorta, y tambien un poco mas allá de su division, para terminarse entre las arterias ilíacas primitivas, delante del ángulo sacro-vertebral, del que está separado por las venas ilíacas primitivas. Algunos filamentos se prolongan al rededor de la arteria ilíaca primitiva, de las arterias ilíacas externa é interna y de sus divisiones. Considerablemente aminorado por los ramos que ha dado al plexo mesentérico inferior, que constituyen su ramo de bifurcacion superior, el plexo lumbo-aórtico, cuando llega á la pelvis, termina dividiéndose en dos *cordones plexiformes secundarios*, uno *derecho*, otro *izquierdo*, que se dirigen hácia abajo, á los lados del recto y de la vejiga, marchando el uno al *plexo hipogástrico derecho,* y el otro al izquierdo, para constituirlos casi en totalidad. Su bifurcacion.

Plexos hipogástricos. El plexo hipogástrico es uno de los grandes plexos de la economía, destinado al recto, á la vejiga, y tambien á la próstata y al testículo en el hombre, á la vagina, al útero y á las trompas uterinas en la mujer. Distribucion de los plexos hipogástricos.

Hay dos plexos hipogástricos, uno derecho y otro izquierdo. Estos plexos ocupan la parte lateral é inferior del recto y de la vejiga en el

hombre; del recto, de la vagina y de la vejiga en la mujer; distintos uno de otro, están reunidos, no por anastómosis en la parte media, que no he podido observar, sino por el plexo lumbo-aórtico, del que son una bifurcacion é irradiacion. El plexo hipogástrico, por sus abultamientos y por su disposicion areolar, presenta su aspecto mucha analogía con el plexo solar.

Este plexo está constituido: 1.° esencialmente por una de las dos divisiones del plexo lumbo-aórtico; 2.° por cierto número de filamentos procedentes del plexo mesentérico inferior; 3.° por algunos filetes muy delgados que nacen de los ganglios sacros, y entre los que se distinguen los que emanan del tercer ganglio sacro; 4.° por ramos procedentes de los ramos anteriores de los pares sacros. (Véase pares sacros.)

Así constituido por la combinacion de los filamentos de estos diversos orígenes, el plexo hipogástrico da los plexos hemorroidales, vesicales, vaginales, uterinos, y testiculares ú ováricos, que son tambien dobles como el plexo hipogástrico.

Plexos hemorroidales inferiores. Se confunden con los hemorroidales superiores, que hemos visto, con la terminacion del plexo mesentérico inferior, y se dirigen los unos á la parte anterior, y los otros á la posterior del recto. Se pueden distinguir, en razon del diferente color, los filetes, hijos de los ramos anteriores de los nervios sacros, de los del gran simpático.

Plexos vesicales. En número de dos, constan de filetes numerosos, pero excesivamente tenues. Situados á las partes laterales del bajo fondo de la vejiga á la parte externa de los uréteres, se dividen en dos órdenes: 1.° en *ascendentes vesicales*, que se dirigen de abajo arriba á los lados de la vejiga, abrazando los unos el lado externo, los otros el lado interno de los uréteres, y se ramifican distribuyéndose en la cara anterior y posterior de la vejiga; 2.° en *vesicales horizontales*, que se dirigen de atrás adelante, á los lados de la base de la vejiga, hácia fuera del plexo venoso, tan considerables, que costea esta base dividiéndose en filamentos sumamente tenues, penetrando unos en el espesor de la vejiga, donde son muy numerosos, y otros en el espesor de la próstata, después de haberla rodeado; puede seguirse uno de los filetes nerviosos prostáticos hasta la porcion membranosa de la uretra.

Plexo de las vesículas seminales, plexo diferencial y testicular. Entre los filamentos que se dirigen hácia dentro de los uréteres, hay muchos que rodean las vesículas seminales, constituyendo un verdadero plexo; son muy tenues, algunos se pierden en estas vesículas; dos ó tres filetes notables por su volúmen se dirigen de abajo arriba, acompañando al conducto deferente. Cuando llegan al anillo, se unen al plexo espermático, y se dirigen al testículo al mismo tiempo que el plexo testicular, emanacion del plexo renal. Los ramos prostáticos de las vesículas espermáticas del conducto deferente y del testículo están reemplazados en la mujer por los nervios y plexos vaginales, útero-vaginales, ováricos y tubarios.

Los *nervios* y *plexos vaginales* nacen principalmente de los nervios sacros, se colocan á los lados de la vagina y se pierden principalmente en la mucosa.

Nervios y plexos útero-vaginales. A pesar de las láminas de Walter sobre el gran simpático, donde tan bien reproducidos están los nervios del útero, á pesar de la descripcion aun mas explícita que ha dado Hunter, todavía dudaban muchos anatómicos de la existencia de los nervios uterinos. Lobstein, en una obra publicada en 1822 sobre el gran simpático, aun negaba su existencia, cuando Tiedeman publicó el mismo año (1) dos bellas figuras, que representan los nervios del útero de una mujer en cinta. En 1841 M. Robert Lee (2) ha publicado excelentes láminas, que representan un gran número de nervios, que penetran en todos sentidos el útero desarrollado por la preñez. En el mismo año ha leido M. Jobert en la Academia de Ciencias una *Memoria* acerca del mismo punto.

Los nervios uterinos proceden de muchos puntos. Ya he dicho que el plexo que rodea la arteria ovárica, y que es una emanacion del plexo renal, se divide, como aquella arteria, entre el útero y el ovario.

Los nervios uterinos que vienen del plexo ovárico son mas considerables que los nervios uterinos, propiamente dichos.

Los nervios son una emanacion de aquellos.

Los nervios uterinos que provienen del plexo hipogástrico se dividen: 1.° en *ascendentes*, que se dirigen de abajo arriba á lo largo del borde del útero, van unos por la parte anterior, otros por la posterior de este órgano, terminando en su espesor; 2.° en *descendentes*, que costean los lados de la vagina, donde terminan. Los nervios vaginales parecen confundirse sin línea de demarcacion con los nervios vesicales y hemorroidales. M. Robert Lee ha hecho representar un plexo nervioso al nivel del hocico de tenca; y M. Jobert dice que no ha encontrado nunca nervios en la parte vaginal del cuello uterino (3). Tales son las divisiones del plexo hipogástrico; la analogía, mas bien que la observacion directa, ha hecho admitir plexos nerviosos glúteos, isquiáticos, pudendo interno, y en una palabra, *plexos* nerviosos al rededor de todos los vasos que nacen de la arteria hipogástrica.

Porcion sacra del gran simpático.

La *porcion sacra del gran simpático* está constituida por un cordon abultado de distancia en distancia, situado á la parte interna de los agujeros sacros anteriores. Es continuacion de la porcion lumbar del gran simpático; á veces, sin embargo, parece interrumpida la cadena ganglionar entre el quinto ganglio lumbar y el primero sacro. Pero esta interrupcion solo es aparente, nunca hay excision completa; los dos cordones Situacion.

(1) *Tabulæ nervorum uteri.* Hesdelberg, 1822, en fol.

(2) *The anatomy of the nerves, of the uterus, London*, 1841.

(3) No están aun conformes los anatómicos acerca del aumento de volúmen de los nervios uterinos durante la preñez. M. Robert Lee dice que estos nervios son mas voluminosos durante la preñez que en el estado de vacuidad del útero. M. Jobert afirma haber seguido los nervios del útero en la mujer y en diversos animales en el estado de vacuidad y en el estado de preñez, y no haberlos nunca encontrado modificados en sus cualidades físicas. Si parecen mas voluminosos, es por estar infiltrado el tejido celular que les rodea, pero realmente su volúmen no ha aumentado.

sacros anteriores se aproximan gradualmente á medida que se hacen mas inferiores.

Número de ganglios.

Rara vez en número de cinco, las mas en número de cuatro, y algunas tambien en número de tres, los ganglios sacros están, en casos muy raros, agrupados en un pequeño abultamiento gangliforme, comprendido entre el primero y segundo agujero sacro; el primer ganglio es algunas veces doble, y otras veces representa mas bien un cordon gangliforme que un verdadero ganglio.

Las conexiones entre el primer ganglio sacro y el último lumbar presentan muchas variedades (1). Su modo de terminar ofrece tambien algunas. La disposicion mas generalmente admitida es la siguiente: del último ganglio sacro, que ordinariamente es el cuarto, parte un filete que se anastomosa formando arco con el del lado opuesto, delante de la base del coxis. En su punto de reunion se ve muchas veces un pequeño ganglio, del que parten filetes de terminacion. Algunas veces no hay ni ganglio coxígeo ni anastómosis, propiamente dicha; pero los filetes de terminacion se distribuyen de la misma manera. No he podido seguir estos filamentos mas allá del periostio coxígeo y de los ligamentos sacro-ciáticos.

Como los demás ganglios del gran simpático, los ganglios sacros presentan: 1.° *ramos de comunicacion entre sí;* 2.° *ramos externos*, bastante voluminosos, que vienen de los pares sacros correspondientes; 3.° *ramos internos*, que se anastomosan delante del sacro con los del lado opuesto, y se dirigen al rededor de la arteria sacra media. He visto muchos de estos filetes introducirse en el espesor del sacro; 4.° *ramos anteriores*, sumamente tenues, que se dirigen los unos al plexo hipogástrico, y los otros directamente al recto.

Resúmen del gran simpático.

Para formarse una idea general y verdadera del gran simpático, considerado en su conjunto, debe hacerse la preparacion siguiente:

En una columna céfalo-raquídea macerada en ácido nítrico debilitado, se quita el cuerpo de las vértebras, y si se quiere los discos intervertebrales, respetando con cuidado en esta ablacion los ramos de comunicacion del gran simpático con los pares cranealas y raquídeos (2).

Entonces se ve que los dos cordones moniliformes del gran simpático se unen al árbol nervioso céfalo-raquídeo por tantas raíces ó pequeños grupos de raíces (3) cuantos pares craneales y espinales hay; se ve tambien de una manera no menos evidente que los ramos de comunicacion de la cadena ganglionar con los pares espinales no proceden de los ganglios,

(1) En un caso he visto el cordon que continuaba la porcion lumbar del gran simpático desviarse hácia afuera y dirigirse al quinto par; un filete muy delgado era el único medio de comunicacion entre el último ganglio lumbar y el primero sacro; en otro caso del último ganglio lumbar partian dos filetes, uno, interno, se dirigia al primer ganglio.

(2) Véase la primera entrega de la *Anatomia del sistema nervioso.*

(3) Recuérdese que siempre hay dos, y algunas veces tres, ramos de comunicacion entre el gran simpático y cada par espinal.

sino mas bien de los nervios espinales, de manera que se puede establecer esta proposicion, como una verdad anatómicamente demostrada; *el gran simpático tiene su orígen en el centro céfalo-raquídeo* (1).

Los dos cordones derecho é izquierdo se anastomosan generalmente en la parte inferior delante del coxis. Se ha dicho, con mas ligereza que fundamento, que se anastomosaban en la parte superior, ora sobre el cuerpo pituitario, ora sobre la arteria comunicante anterior; pero las verdaderas anastómosis del gran simpático están en los plexos centrales y medios.

Si después de haber adquirido esta idea general sobre el cordon del gran simpático, se quita á este su neurilema por medio de una inmersion prolongada en ácido nítrico dilatado en agua, se podrán apreciar las conexiones de los ramos que van de los pares espinales á los ganglios, y de los ramos extendidos de los ganglios á las vísceras; entonces se observa perfectamente que la mayor parte de los ramos, procedentes de los pares espinales, no penetran hasta el centro de los ganglios, sino que se ramifican, en cierto modo, en su superficie, y se dividen en dos órdenes de filetes: unos, aplicados á la superficie del ganglio, van á constituir directamente los ramos internos ó viscerales (2); y otros concurren á formar el cordon de comunicacion de un ganglio con otro, dividiéndose estos últimos en filetes descendentes y ascendentes; estos son menos numerosos. Todos se aplican al lado externo del cordon de comunicacion para convertirse mas tarde en filetes viscerales. Es positivo que ningun filete nervioso nace en el espesor del ganglio; la continuidad de todos puede seguirse á una y otra parte del ganglio.

Los ramos de comunicacion del gran simpático y de los nervios espinales ¿contienen á la vez filetes procedentes de las raíces anteriores (filetes motores) y filetes procedentes de las raíces posteriores (filetes sensitivos)? Para decidir esta cuestion, afirmativamente resuelta por Scarpa, Panizza y otros, seria necesario poder seguir estos filetes al través de los ganglios espinales hasta las raíces anteriores y posteriores; pero ignoro que esta preparacion haya sido hecha de tal manera que no deje duda alguna.

En cuanto á las *fibras especiales orgánicas* ó *grises*, que Muller y Remak han admitido en todos los nervios, y que creen encargadas de presidir á los actos nutritivos y secretorios, si en alguna parte debian existir, seria indudablemente en el sistema nervioso del gran simpático; pero faltan completamente en este sistema nervioso, como tambien en el sistema nervioso céfalo-raquídeo.

De lo expuesto se deduce, que está anatómicamente demostrado que los nervios viscerales que proceden del gran simpático, pertenecen á la vez

(1) Estos hechos de anatomía humana están en perfecta armonía con las observaciones de anatomía comparada hechas por Meckel y Weber, á saber, que el desarrollo del sistema del gran simpático está en razon directa del del sistema céfalo-raquídeo, y que el hombre es el que tiene el gran simpático mas desarrollado, que está proporcionalmente mas desarrollado en el feto que en el adulto.

(2) Algunos filetes procedentes de los pares espinales pasan por delante de los ganglios, cruzándoles perpendicularmente, dirigiéndose á los nervios viscerales.

á un gran número de pares espinales, pero siempre á pares superiores á la porcion del gran simpático, de donde salen los nervios viscerales; por otra parte, los nervios viscerales ó explánicos, cuyo origen real es tan complexo y tan distante del punto de orígen aparente, recorren siempre un largo trayecto antes de ir á su destino. Así, los nervios explánicos del torax, ó nervios cardiacos, provienen de los ganglios cervicales; los explánicos del abdómen proceden, en su mayor parte, de los ganglios torácicos; y los nervios explánicos pelvianos provienen, tambien en su mayor parte, de los ganglios lumbares. Sin embargo, los ganglios correspondientes de cada cavidad explánica completan los nervios viscerales de la cavidad á que pertenecen. Así, el primer ganglio torácico concurre á la formacion de los *plexos pulmonales*, y los primeros ganglios lumbares á la de los nervios viscerales del abdómen; y los ganglios sacros á la de los nervios pelvianos.

Los nervios viscerales van, ya directamente de los ganglios del gran simpático á las vísceras, ya indirectamente, después de haberse mezclado y combinado en los plexos.

En los plexos viscerales no hay relacion alguna entre los ramos que llegan y salen de cada plexo; de manera que los ramos del gran simpático deben ser considerados, no como ramos de formacion, sino como ramos de comunicacion.

Los plexos viscerales están constituidos de una manera especial, no solo por nervios entrelazados, sino á la vez por nervios y ganglios; y los mismos nervios presentan una estructura ganglionar completamente extraña á la estructura fasciculada y plexiforme de los demás nervios.

Hay cuatro grandes plexos viscerales.

Hay cuatro grandes plexos viscerales: 1.° el plexo faríngeo; 2.° el cardiaco; 3.° el solar; y 4.° el hipogástrico.

El mayor de todos estos plexos es el solar, por lo que, tanto bajo el punto de vista anatómico como fisiológico, merece el nombre de *cerebro abdominal*, que le dió Wrisberg. Estos cuatro grandes plexos pueden muy bien ser considerados como centros nerviosos, donde vienen á refluir sucesivamente á la vez todos los fenómenos fisiológicos y patológicos de la vida nutritiva.

Estos plexos viscerales difieren tanto de la cadena ganglionar que constituye los dos cordones del gran simpático, como estos cordones de la médula espinal; en estos plexos se verifica una especie de fusion entre el sistema cérebro-raquídeo y el gran simpático como tambien en cierto modo, la fusion del cordon simpático derecho ó izquierdo.

Concurso del neumo-gástrico á la formacion de los plexos.

El neumo-gástrico contribuye á formar tres de estos plexos, á saber: el plexo faríngeo, el cardiaco y el solar. Hay en el hombre tendencia á la fusion entre el neumo-gástrico y el gran simpático, y en los animales esta fusion es aun mas completa; en los animales que tienen menos desarrollado el gran simpático, es donde el nervio vago adquiere su máximum de desarrollo y reemplaza al gran simpático, relativamente á los intestinos.

El nervio gloso-faríngeo concurre á la formacion del plexo faríngeo; los nervios sacros contribuyen á formar el plexo hipogástrico.

Diferencia entre los ple-

Los plexos viscerales difieren esencialmente de los plexos formados por

el sistema cérebro-raquídeo. En los plexos de la vida de relacion los ramos emergentes son los mismos inmergentes, pero bajo nuevas combinaciones. Estos plexos, por intrincados que sean, no son otra cosa que el punto de convergencia y combinacion de los ramos aferentes. En los plexos viscerales hay menos relacion de volúmen y estructura entre los ramos aferentes y los plexos.

xos de la vida de relacion y los de la vida de nutricion.

Los nervios que proceden del gran simpático difieren tambien de los nervios del sistema cérebro-raquídeo por su modo de distribuirse. En general rodean los vasos á manera de una vaina plexiforme, y penetran con ellos en los órganos. Esta disposicion ha hecho creer que los nervios del gran simpático corresponden esencial y exclusivamente al sistema vascular, y se consumen en las paredes arteriales; otros han admitido una opinion opuesta, negando estos nervios á las paredes arteriales. Mis investigaciones me han probado que existen filetes propios de las paredes vasculares, pero que son poco numerosos, y que la inmensa mayoría de los nervios está destinada á los órganos. Es digno de observarse que los nervios del gran simpático son siempre satélites de las arterias, y nunca de las venas; solo se exceptúa la vena porta. Una prueba de que las arterias deben ser consideradas como el sustentáculo de los plexos nerviosos que les rodean, se deduce de que, mientras las arterias del tronco están enlazadas por plexos nerviosos muy considerables, las arterias de los miembros reciben tan pocos, que se ha creido carecian de ellos. Además se ve que los plexos nerviosos de las arterias viscerales terminan, en último análisis, en las vísceras, intestinos, hígado, riñones, etc.

Los nervios del gran simpático no tienen por carácter especial ser *grises* ó *blandos*, como se dice habitualmente; el color gris solo corresponde á una parte de este sistema, y la blandura, que muy rara vez acompaña al color gris, pertenece á una fraccion bien pequeña.

Hay nervios grises que no son otra cosa que ganglios prolongados, y no nervios, propiamente dichos; pero la anatomía de estructura demuestra en medio de este tejido gris la estructura nerviosa, es decir, filetes blancos susceptibles de dividirse en filamentos justapuestos, de una tenuidad igual á la del hilo del gusano de seda. La mayor parte de los nervios del gran simpático presenta un color blanco, oscurecido algunas veces por un neurilema mas grueso que de costumbre. La estructura de los nervios blancos del gran simpático solo difiere de la de los nervios céfalo-raquídeos por la tenuidad de sus filetes y por su disposicion plexiforme mas pronunciada.

Usos. Aun estamos muy distantes de conocer las funciones del gran simpático.

Los experimentos fisiológicos y hechos patológicos no prueban mas que la anatomía, que cada ganglio sea un centro de accion, de inervacion, independiente del cerebro y de la médula. La anatomía establece positivamente que los ganglios no son mas que un punto de convergencia y de divergencia para un número mayor ó menor de filetes nerviosos; de convergencia para los ramos que vienen de la médula, y de divergencia para los ramos que van á las vísceras; que, al nivel de estos ganglios, se

verifican combinaciones nuevas, cambios de filetes; pero siempre es posible seguir al través de los ganglios la continuidad de los filetes emergentes con los inmergentes. De aquí debe concluirse (y la fisiología del estado sano como la del enfermo está fundada en esta verdad) que todas las impresiones del sistema céfalo-raquídeo son necesariamente trasmitidas al sistema ganglionar, así como las del sistema nervioso ganglionar son trasmitidas al sistema nervioso céfalo-raquídeo.

La fisiología nos enseña que los movimientos de los órganos que reciben nervios del sistema ganglionar son independientes de la voluntad, y que las impresiones de estos órganos no son trasmitidas al yo. ¿Por qué esta diferencia entre el sistema nervioso céfalo-raquídeo y el sistema nervioso ganglionar? Hasta ahora esta diferencia es un hecho tan positivo como inexplicable.

El sistema nervioso ganglionar preside á todas las funciones de la vida nutritiva ó vegetativa, como el sistema nervioso cérebro-raquídeo preside á todas las funciones de la vida de relacion.

Haré observar la solidaridad, la dependencia recíproca de todas las partes del sistema nervioso ganglionar y la influencia tan general que ejerce sobre la economía, las menores afecciones de las vísceras, que son originadas por este sistema nervioso ganglionar.

Los usos del gran simpático no son bien conocidos.

Hasta ahora, las vivisecciones han ilustrado mucho menos las funciones del gran simpático que las del sistema nervioso céfalo-raquídeo. Las numerosas conexiones del sistema ganglionar, que tiene sus raíces en todos los pares craneales y raquídeos, la absoluta imposibilidad de aislar este nervio del resto del árbol nervioso, explican las dificultades que han encontrado los experimentadores, cuyas dificultades no se vencerán acaso nunca.

OVOLOGIA Ó EMBRIOGENIA.

La *ovología* ó *embriología* es un ramo de la anatomía que tiene por objeto, no solo el estudio de la evolucion del huevo de los ovíparos, sino tambien el de la evolucion del huevo humano y el de los mamíferos. La ovología constituye una ciencia completamente nueva, una ciencia aparte. Graaf (1) fué el primero que consideró las vesículas ováricas como el gérmen del nuevo ser, y creyó que suministraban el elemento femenino de la procreacion, segun la expresion tan enérgica como verdadera de M. Bischoff. Objeto.

Estas ideas, sin embargo, hubieran sido estériles, si Baër no hubiese demostrado en 1827 que las vesículas de Graaf (*ova graafiana*) no eran huevos, propiamente hablando, sino *vesículos*, *folículos*, que contienen en su cavidad un huevo preexistente á la fecundacion; y si, por otra parte, M. Coste, secundando las ideas de Baër, no hubiese descubierto en el huevo humano y en el de los mamíferos la *vesícula germinativa* (vesícula pro ligera), que Purkinje habia descrito en el huevo de los ovíparos, y que con razon habia creido que era la parte fundamental del huevo. Los trabajos de los ovologistas modernos han demostrado experimentalmente el grande hecho de la identidad entre el huevo de los ovíparos y el huevo del hombre y de los mamíferos, rehabilitado y rigurosamente demostrado el antiguo adagio de *omne vivum ex ovo*. Hemos visto (t. III), que estaba igualmente demostrado que cada período menstrual iba acompañado de la rotura de una vesícula de Graaf, de la salida del huevecillo de Baër al través de esta rotura, y que era infinitamente probable que este huevecillo, conducido por la trompa á la cavidad uterina, fuese eliminado con la sangre menstrual; de manera que se verificaria en la mujer, en cada período menstrual, un fenómeno muy parecido á la postura espontánea en los ovíparos. Identidad del huevo de los ovíparos y de los vivíparos.

Cuando un óvulo (huevo de Baër) ha llegado á su madurez, la vesícula de Graaf se rompe, el huevecillo, fecundado ó no, es conducido por la trompa á la cavidad uterina, la que ha experimentado tambien, desde los primeros momentos de la fecundacion, cambios preparatorios muy notables; y si no ha sido aun fecundado, encuentra en su trayecto el licor seminal que viene á fecundarle. Dotado de una vitalidad propia y de

(1) *De mulierum organis*. Amsterdam, 1705.

una fuerza inmensa de desarrollo, el óvulo fecundado se fija sobre el útero, órgano de gestacion, cuya estructura vascular es muy apropiada para proporcionar al feto los materiales de su evolucion. Así fijo sobre la matriz como un vegetal al suelo por una especie de raíz, el huevo humano, ó mas bien el producto de la concepcion adquiere, en nueve meses, en la especie humana, el grado de desarrollo necesario para poder gozar de una vida independiente, asimilándose, por sus órganos digestivos, el alimento preparado de antemano en las mamas de la madre, y por sus vias respiratorias los principios vivificantes del aire atmosférico. Al fin del noveno mes el feto es expulsado por las contracciones uterinas, ayudadas de la contraccion de los músculos abdominales. Algunos momentos despues son expulsadas sus cubiertas, ya inútiles, bajo el nombre de secundinas ó placenta.

Ahora bien, el estudio del huevo humano comprende, no solo el del feto de todo tiempo, sino tambien el del producto de la concepcion, desde el momento de la fecundacion hasta el fin de la vida intra-uterina. Examinarémos primero el feto y sus dependencias en el estado de completo desarrollo; después expondrémos sucintamente las fases ó períodos principales de este desarrollo, tanto mas notable cuanto mas próxima esté á la concepcion la época en que se desarrolle, fases ó períodos que podrian compararse á las metamorfosis tan conocidas de los insectos.

CAPITULO PRIMERO.

DEL FETO DE TODO TIEMPO Y DE SUS CUBIERTAS.

ARTICULO PRIMERO.

Del feto de todo tiempo.

§. I.—*Conformacion general exterior del feto de término.*

Del feto de término en la cavidad uterina.

El feto de todo tiempo ó de término, estudiado antes de su expulsion, se halla sumergido en el seno de un líquido (aguas del amnios), que le permite movimientos fáciles, y le pone á cubierto de toda compresion exterior; está libre por todas partes, en la cavidad uterina, en medio de las membranas propias que les rodean, excepto por el anillo umbilical, del que parte un cordon vascular (*cordon umbilical*), que va á fijarse en uno de los puntos de la bolsa membranosa que lo contiene.

La superficie de su cuerpo está cubierta por una materia grasa, caseiforme, adherente á los pequeños pelos que cubren la piel, barniz caseiforme, que parece destinado á proteger el epidérmis fetal contra la imbibicion.

Actitud del feto de término.

La actitud del feto es notable. Su tronco está encorvado sobre sí mismo en forma de arco de círculo, en el sentido de la flexion; su cabeza fuertemente doblada hácia delante, apoyando el menton sobre la porcion superior del externon. Los miembros inferiores están fuertemente doblados, de tal manera, que la cara anterior de los muslos se apoya contra la

pared anterior del abdómen; la cara posterior de las piernas está aplicada sobre la posterior de los muslos; los talones dirigidos hácia fuera y aplicados contra las nalgas, y las extremidades digitales de los piés dirigidas hácia dentro, aproximadas una á otra, y los piés cruzados. Los miembros superiores están dispuestos de distinto modo; los brazos se hallan aplicados á las partes laterales del torax; los antebrazos doblados y cruzados delante del pecho, y las manos aplicadas á las partes laterales del menton.

En razon á este apelotonamiento del feto, los miembros superiores é inferiores están en cierto modo alojados en la especie de concavidad que forma el tronco encorvado hácia delante; de manera que, considerado en su conjunto, el feto representa un ovóide con una extremidad formada por la cabeza, y otra por la pelvis.

¿De qué depende esta actitud del feto, por la que presenta el menor volúmen posible, especialmente en el sentido de su longitud? Debe atribuirse á la compresion mediata ejercida por las paredes del útero, compresion que, verificándose en todos sentidos á la vez y de una manera igual, da al cuerpo del feto esa forma ovoidea ú olivar tan importante para el mecanismo del parto. El feto de término está, pues, sometido á una opresion que solo le permite movimientos de totalidad, y hace imposible el movimiento de voltereta, que los antiguos creian se verificaba constantemente hácia el fin del sétimo mes, y que dirigia, segun ellos, la cabeza hácia abajo y los piés hácia arriba; se concibe además que si disminuye la cantidad de aguas, ó si el feto, en vez de estar encorvado sobre sí mismo en el sentido de la flexion, está en una posicion insólita, podrán producirse deformidades (1).

Posicion del feto con relacion á la matriz.

La posicion del feto, con relacion á la matriz, no es menos notable que la del feto con relacion á sí mismo. Esta posicion es tal, que en la inmensa mayoría de casos la cabeza del feto está dirigida hácia abajo, hácia el cuello del útero, y los piés dirigidos hácia arriba. ¿De qué depende esta situacion? ¿Es un resultado del peso mayor de la cabeza? ¿Será producto de una determinacion instintiva, como lo ha sostenido con mucho talento P. Dubois? La primera explicacion me parece tan natural y tan plausible, que no veo necesidad de buscar una razon metafísica, y que no explicaria todos los casos, porque su posicion no es siempre la mas favorable para el parto.

El término medio del peso del feto de todo tiempo es de 5 á 7 libras (2 1/2 á 3 kilógramos); su longitud, que, cuando está apelotonado en la cavidad uterina, no pasa de 8 á 10 pulgadas (de 24 á 30 centímetros), llega á 18 ó 20 pulgadas (54 á 60 centímetros) cuando la cabeza está extendida y los miembros inferiores alargados. No deben de servir de regla para la apreciacion de la edad del feto las circunstancias de volúmen como las de desarrollo.

El carácter general de la forma del cuerpo del feto es, por una parte, el predominio relativo y considerable de la cabeza y del tronco sobre los miembros, de la cabeza sobre el tronco, y en la cabeza, el predominio

(1) Consúltese *Anat. pathol. du corps humain*, 2.º livr.

relativo del cráneo sobre la cara; por otra parte, el predominio de los miembros superiores sobre los inferiores.

La posicion del ombligo, con relacion á las extremidades superiores é inferiores del cuerpo, ha fijado la atencion de los observadores. El ombligo, como hace observar M. Moreau, rara vez ocupa la parte media del cuerpo, casi siempre está situado por debajo. El término medio de las variedades es de 25 milímetros.

Las dimensiones del feto de término, comparadas con las dimensiones de la pelvis de la madre, constituyendo en cierto modo la base del arte de partear, se concibe que los comadrones deben estudiar con gran cuidado los diámetros de las diversos regiones del feto; como tambien siendo la cabeza la parte mas voluminosa y la que opone obstáculos en el acto del parto, debe estudiarse con mas detencion. La reductibilidad de las diversas partes del cuerpo del feto por una compresion exterior, la reductibilidad de la bóveda craniana, cuyos huesos mas ó menos flexibles están separados por espacios membranosos, que les permiten una especie de cabalgamiento; los límites algo mas estrechos de lo que se cree generalmente de esta reductibilidad, la irreductibilidad absoluta de la base del cráneo, la explicacion osteológica de esta diferencia entre la bóveda y la base del cráneo desempeñan un papel importante en la teoría de los partos, y son el orígen de gran número de indicaciones prácticas.

§ II. — *Estructura del feto de término.*

El término de la preñez, que es la época del paso de la vida intra-uterina á la extra-uterina, constituyendo una de las grandes épocas de la vida humana, seria muy importante describir detalladamente en ella el estado de cada uno de los órganos del feto humano.

En esta obra están diseminados los elementos de esa especie de *monografía anatómica del feto de término*, porque en el artículo del desarrollo de cada órgano en particular he tomado constantemente por punto de partida la grande época del fin de la vida fetal. Por esta razon nos limitarémos á algunas consideraciones generales.

Aparato locomotor del feto de término. Miología. Los músculos son pálidos, poco desarrollados, pero todos distintos, fáciles de separar, en razon del estado casi mucoso del tejido celular y de la falta completa de tejido adiposo intermuscular; no hay necesidad de diseccion para aislar los músculos y sus hacecillos, y averiguar la disposicion de los músculos mas complicados. Aconsejaria que se estudiasen los músculos de los canales vertebrales en el feto de término y en el recien nacido, si las inserciones musculares pudiesen determinarse mejor en esta época de la vida. La *osteología* del feto de término es una de las partes mas interesantes de la historia del sistema óseo. Todas las diáfisis de los huesos largos son óseas y aun bastante desarrolladas; y todas los epífisis son cartilaginosas, á excepcion de la epífisis de la extremidad inferior del fémur, que aparece en los últimos dias de la vida intra-uterina; hecho de mucha importancia

Miología.

en medicina legal. Los huesos chatos están mas ó menos adelantados segun las necesidades de la economía; estándolo en mayor grado los huesos del cráneo. Todos los huesos cortos son cartilaginosos, á excepcion de las vértebras, y la razon de esta excepcion fácilmente se comprende; encuéntrase incluida en la ley que preside á la osteogenia y aun á toda la embriogenia, á saber: que la precocidad ó retardo en la osificacion, ó mas generalmente en el desarrollo, están subordinados á la precocidad ó al retardo é importancia de las funciones. Así, de todas las vértebras, las que tienen las láminas, es decir, la porcion protectora, mas desarrolladas en la época del nacimiento, son las vértebras cervicales; y las que tienen el cuerpo, es decir, la parte destinada á servir de columna de sustentacion, mas desarrollado, son las que corresponden á la parte media del raquis. Las vértebras mas desarrolladas en la época del nacimiento son las cervicales, especialmente en su porcion protectriz.

Organos digestivos. El aparato digestivo está completo en el feto de término; la longitud relativa del conducto intestinal es proporcionalmente mayor que en el adulto. Una observacion importante es la gran diferencia que existe entre los fetos de término en la longitud del conducto intestinal. Esta diferencia ha sido apreciada con motivo de los niños afectados de induracion del tejido celular. La poca longitud del conducto intestinal, en gran número de estos niños, en lo general pequeños y poco desarrollados, ha podido hacer creer que tenia parte en las enfermedades de que sucumbian. El recto y aun, en algunos sugetos, una gran parte del intestino grueso, están llenos de meconio. El hígado sobresale de las costillas derechas dos traveses de dedo, sobresaliendo aun mas el apéndice sifóides; de aquí el consejo de los comadrones para evitar toda presion sobre el abdómen en el parto con presentacion de piés (1).

Organos respiratorios. Absolutamente inactivos durante la vida intra-uterina, y completamente privados de aire, los pulmones son pequeños, marchitos, análogos á los pulmones de los adultos que, habiendo sido comprimidos y expulsado el aire por un derrame considerable en las pléuras, se precipitan en el fondo del agua. Los vasos arteriales y pulmonales apenas tienen la octava parte del desarrollo que tendrán inmediatamente después del nacimiento, en cuanto el aire penetre en las vias respiratorias.

Haré observar lo frecuente que son las lesiones del pulmon, ya edemas, ya neumonías lobulares, que hacen sucumbir al niño en el momento del nacimiento ó poco tiempo después (2).

Organos de la circulacion. Las principales diferencias que existen entre la vida fetal y la extra-uterina recaen en los órganos de la circulacion. Todas estas diferencias, tanto mas notables cuanto menos edad tiene el feto, existen todavía, aunque menos graduadas y próximas á des-

(1) He observado, en la *Maternidad*, un caso que puede hacer creer que en el parto de piés en una primeriza, el hígado puede ser contundido sin necesidad de maniobra alguna.

(2) *Anat. pathol. du corps. humain*, 15 *livr.*

Corazon del feto de término.

aparecer en el feto de término. En el *corazon* del feto de término, persistencia de la comunicacion entre las cavidades derechas é izquierdas, por el agujero de Botal, convertido en una hendidura estrecha, oblicua, en razon del desarrollo de la válvula que constituye el fondo de la fosa oval.—*Arteria pulmonal*, que se abre directamente en la aorta, en la parte inferior de su cayado, *por el conducto arterial;* arterias pulmonanales, propiamente tales, muy pequeñas.—*Arterias umbilicales*, continuacion de las arterias ilíacas primitivas; la arteria ilíaca externa é hipogástrica solo son en esta época ramos colaterales secundarios. Estas arterias umbilicales costean los lados de la vejiga, convergen hácia el vértice de este órgano para ir al ombligo, que atraviesan, recorren toda la longitud del cordon umbilical, y se ramifican en la placenta.—*Vena umbilical.* Nace en la placenta, recorre toda la longitud del cordon, penetra por el ombligo en el abdómen, se coloca en la cisura ántero-posterior del hígado, donde se bifurca; uno de los ramos de bifurcacion se dirige á la vena porta, y el otro, continuando, bajo el nombre de *conducto venoso*, el trayecto primitivo de la vena, termina en la vena cava ascendente ó en una de las venas supra-hepáticas antes que terminen en la vena cava.

Organos génito-urinarios. Forma lobulosa de los riñones, á la manera de los riñones de ternera; forma particular de la *vejiga*, cuyo diámetro vertical es muy considerable, y que parece el ensanchamiento del *uraco;* el uraco, cordon macizo, mucho mas desarrollado que lo será después; desarrollo relativo considerable de las cápsulas supra-renales (Véase, para mas detalles, los órganos de la generacion del hombre y de la mujer en la época del nacimiento, t. III).

Organos de las sensaciones y de la inervacion. En el feto de todo tiempo, el *ojo* y *el aparato auditivo* han adquirido su desarrollo completo. Imperfeccion al contrario del *órgano de la olfacion;* imperfeccion que está en relacion con el poco desarrollo de la cara. Porcion periférica del sistema nervioso. *Nervios y ganglios nerviosos* perfectamente desarrollados, tan bien, que podria estudiarse la neurología en el feto.—*Médula espinal* igualmente muy desarrollada; pero las columnas ó cordones medulares no tienen el color blanco que presentarán después, sino un tinte gris rosáceo.—*Cerebro, cerebelo.* Muy desarrollado en volúmen, pero notables por su blandura, vascularidad, color rosáceo, y por estar menos distintas la sustancia gris y la blanca. La *protuberancia*, los *pedúnculos* y sus prolongaciones al través del cuerpo estriado tienen únicamente su color blanco y la disposicion fasciculada y radiada.

ARTICULO II.

De las cubiertas ó membranas del feto de todo tiempo.

El feto humano está cubierto de muchas membranas superpuestas que le aislan en la cavidad uterina, al mismo tiempo que establecen sus conexiones con el útero. Si, en algunos mamíferos, el huevo sale íntegro en el acto del parto, de manera que, por un instinto admirable, las hembras son las que, después del parto, rompen las membranas del huevo para ex-

traer sus hijos, en la especie humana, sale solo el feto (1); y las cubiertas son expulsadas después con el nombre de secundinas.

Las cubiertas del feto se componen de la *placenta*, del *amnios*, *del corion*, y de una membrana intermedia al corion y á la placenta por una parte, y al útero por otra, que se conoce desde Hunter con el nombre de *membrana caduca*.

§. I. — *De la placenta.*

Idea general de la placenta.

La placenta es una masa blanda, esponjosa y vascular, achatada en forma de torta circular, adherente al útero por su cara externa y libre por la interna, de la que parte el cordon de los vasos umbilicales. Fisiológicamente considerado, la placenta es el órgano esencial de conexion entre el huevo y el útero, el órgano de hematosis y de nutricion del feto. En la especie humana forma una masa única, mientras que en gran número de animales está dividida en una porcion de fragmentos distintos ó cotiledones, diseminados en la superficie del huevo. Se habla de *cotiledones* separados en la especie humana; este caso conduce al de placentas dobles, del que existen algunos ejemplos en la ciencia (2).

Situacion.

Situacion de la placenta. La placenta no tiene posicion determinada en la cavidad uterina. Puede ocupar todas las regiones de su superficie interna y aun el cuello del útero.

Forma.

Su forma, variable, es generalmente circular; sus diámetros son de 6 á 8 pulgadas (de 18 á 24 centímetros); su espesor, que parece estar en razon inversa de los demás diámetros, es mucho mas considerable en el centro que en la circunferencia, debiendo entenderse por centro el punto deinsercion mas frecuente del cordon umbilical. En una placenta cuyo centro tiene de 1 $^1/_2$ á 2 centímetros de espesor (6 á 8 líneas), la circunferencia tiene de 4 á 6 milímetros (de 2 á 3 líneas).

Se considera en la placenta una cara *externa ó uterina*, otra *cara interna ó fetal* y una circunferencia.

La cara *externa ó uterina*, convexa, es desigual, tomentosa, cubierta por una capa de apariencia costrosa, que verémos forma parte de la membrana caduca; por medio de esta capa se adhiere la placenta al útero (3). Verémos después que por el intermedio de esta capa y á expensas de ella, se establece, por los vasos útero-placentarios, una comunicacion vascular inmediata muy considerable entre el útero y la placenta.

La cara externa de la placenta está recorrida por surcos mas ó menos superficiales, entrecruzados en todas direcciones, que dividen incomple-

(1) Excepto en los casos poco frecuentes de implantacion de la placenta sobre el cuello del útero, en los cuales se ve algunas veces salir la cabeza del feto cubierta por las membranas.

(2) La placenta es muchas veces única, pero las mas doble en las preñeces dobles. Dos ejemplos de placenta doble en dos casos de preñez simple han sido observados hace poco; el uno por M. Ebert, de Berlin, y el otro por M. P. Dubois. La placenta parece siempre doble en el mono, como he visto en una pieza que me ha enseñado M. Coste. Una de estas placentas es indudablemente accesoria.

(3) Los tocólogos llaman *placentas adherentes* las placentas que las contracciones uterinas no desprenden tan pronto como de costumbre.

tamente y en general superficialmente la placenta en gran número de partes, que se llaman lóbulos ó cotiledones. Se citan ejemplos de cotiledones completamente separados de la placenta, y que, quedando en la cavidad del útero después de una expulsion en apariencia completa, son orígen frecuente de hemorragias.

Demostraré mas adelante que esta division superficial de la placenta, en lóbulos ó cotiledones, corresponde á una disposicion de estructura que hace la circulacion de cada uno de estos lóbulos, completamente independiente de la de los lóbulos próximos.

Cara interna, libre ó fetal. En esta cara se inserta ordinariamente el cordon umbilical, que nace del centro de la placenta, pero que puede nacer en cualquier otro punto de la cara fetal y tambien en uno de los puntos de su circunferencia. Del punto de insercion de la placenta, como de un centro, parten, en forma de radios, gruesos vasos superficiales, que presentan una disposicion ramosa y prominentes en la cara interna de la misma. El modo de radiacion de estos vasos está en relacion con la forma de este órgano. Cuando el cordon umbilical se inserta en la circunferencia, no dirigiéndose las radiaciones vasculares en todos sentidos, la placenta tiene una forma, que representa bastante bien la de una raqueta, cuyo mango estaria constituido por el cordon umbilical.

La superficie fetal de la placenta ofrece un aspecto liso, debido á la membrana amnios, que la cubre sin adherirse. Está además cubierta por el corion, que se adhiere tan íntimamente á ella, que es imposible quitarla sin desgarrar el tejido placentario. Al través de la trasparencia de estas dos membranas, se ven los gruesos vasos placentarios, los que están por consiguiente subyacentes á estas dos membranas, y no intermediarios al amnios y al corion.

La *circunferencia* de la placenta, perfectamente terminada, está mas ó menos irregularmente cortada. Es la parte mas delgada de este órgano.

Estructura. La estructura de la placenta es de mucha importancia; está íntimamente unida á la determinacion de las conexiones de este cuerpo con el útero.

Es de naturaleza erectil.

La estructura eminentemente vascular de la placenta no puede dudarse. La relacion que existe entre la disposicion areolar, esponjosa y como cavernosa de la placenta, y la del cuerpo cavernoso del pene, de la uretra y del bazo ha llamado la atencion de todos los observadores. El tejido propio de la placenta pertenece á esa especie de tejido tan perfectamente descrito por Dupuytren con el nombre de *tejido erectil.*

Hé aquí el resultado de las inyecciones hechas por M. Bonamy, mi antiguo preparador particular, y de cuya exactitud puedo responder.

Si se inyecta la placenta por las arterias umbilicales, la materia de la inyeccion penetra en todo su espesor hasta la cara uterina, y vuelve por la vena umbilical. La placenta está inyectada por todas partes; ha adquirido, después de la inyeccion, un volúmen, una tension considerables; y si la materia de la inyeccion es susceptible de solidificarse, se ve contenida en areolas perfectamente distintas.

Esta inyeccion parece demostrar que la placenta pertenece única y exclusivamente al feto, y de ninguna manera á la madre, constituyendo en cierto modo la raíz del feto. Pero si, por otra parte, se inyecta una placenta que aun esté unida á las paredes uterinas, ya por las arterias uterinas, ya por las venas del mismo nombre (1), la inyeccion penetra en todo su espesor hasta la superficie fetal, pero sin penetrar nada en las arterias y venas del cordon umbilical; por último, si, como lo ha hecho M. Bonamy, se inyecta la misma placenta con cuatro líquidos de distinto color, por una parte: 1.° las venas uterinas; 2.° las arterias uterinas; por otra: 1.° la vena umbilical; 2.° las arterias umbilicales; se ve que la inyeccion hecha por los vasos uterinos ha penetrado hasta la cara fetal de placenta, sin mezclarse nada con la inyeccion hecha por los vasos umbilicales; y recíprocamente, que la inyeccion practicada por los vasos umbilicales ha penetrado hasta la cara uterina de la placenta, conservando perfectamente su color.

Independencia de la circulacion placentaria fetal y de la circulacion placentaria uterina.

¿Qué debemos deducir de este experimento? Dos cosas: 1.° que hay en la placenta vasos que se continúan con los vasos uterinos, *vasos útero-placentarios;* y 2.° que estos vasos útero-placentarios no comunican con los vasos umbilicales; hay independencia completa entre la circulacion placentaria fetal y la circulacion placentaria uterina. De aquí se deduce que cuando la placenta se desprende del útero, la hemorragia procede de la madre y no del feto.

Hay pues en la placenta humana una porcion uterina y una placentaria; hay verdaderamente una placenta uterina y una placenta fetal, como en los animales que tienen la placenta dividida en muchos cotiledones. En estos animales cada cotiledon está constituido por una porcion uterina y una porcion placentaria, que se separa con la mayor facilidad por medio de una ligera traccion. Se ve, en efecto, que el cotiledon uterino está provisto de areolas profundas, en las que penetran, como los dientes en los alveolos, por una especie de engranamiento, un pincel de prolongaciones vasculares, que nacen de la superficie externa del corion. Debo añadir que esta penetracion no establece ninguna comunicacion en la circulacion entre los cotiledones uterinos y los placentarios; que una materia lactescente, indicada por Breschet, impregna en cierto modo las superficies contiguas.

¿Cuál es el modo de conexion de la placenta con el útero? Hemos visto que la superficie uterina de la placenta estaba cubierta por una sustancia costrosa, que es una dependencia de la membrana caduca. Si se examina con detencion esta membrana ó capa inter-útero-placentaria antes del desprendimiento de la placenta, por medio de cortes que comprendan á la vez el útero y la placenta, se ve de una manera evidente que esta capa tomentosa está provista de una multitud de cavidades vasculares, que ofrece un aspecto reticulado por las muchas anastómosis, que revelan el carácter venoso, al menos para la mayor parte. Las inyecciones de las arterias uterinas, penetrando tambien en la placenta, permiten

(1) M. Bonamy ha inyectado el útero por la vena ilíaca primitiva, y por una de las venas ováricas.

apreciar la pequeñez del calibre de las arterias útero-placentarias, su disposicion espiral y el pequeño número de anastómosis (1).

Las inyecciones demuestran de una manera indudable que, aunque la placenta humana constituye una masa única, sus lóbulos ó cotiledones tienen una circulacion propia, independiente de la de los lóbulos ó cotiledones próximos; ya el estudio de las enfermedades de la placenta me habia conducido á este resultado, porque frecuentemente se encuentra uno ó muchos lóbulos completamente indurados, alterados, impermeables y la circulacion perfectamente integra en el resto de la placenta (2).

Los lóbulos ó cotiledones de la placenta humana tienen una circulacion propia.

Relaciones del corion con la placenta. Su conexion es íntima; aun se puede decir que el corion forma parte de la placenta; se ve, en efecto, partir de la cara externa del corion prolongaciones muy numerosas, que parece sirven de sustentáculo, de vainas á los vasos, y desempeñan en la placenta los mismos usos que la cápsula fibrosa del bazo, que no solo cubre á este órgano, sino que tambien envia, al nivel de la cisura, prolongaciones considerables al rededor de los vasos que penetran en esta cisura.

¿Hay granulaciones en la placenta? Estas granulaciones ó granos glandulosos (*acini*), admitidos por Malpighi, que los creia encargados de segregar un líquido particular, estas granulaciones solo son aparentes, y desaparecen por medio de la inyeccion, ó mas bien no son otra cosa que pinceles vasculares, que los líquidos inyectados penetran completamente.

Los *nervios* no han sido admitidos en la placenta mas que por Chaussier y Ribes. Los *vasos linfáticos* solo los han descrito Fohmann y Lauth.

La placenta, órgano temporal, es acaso de todos los tejidos vivos el menos complicado, porque se reduce á una simple red vascular y á vasos sostenidos por una corta cantidad de tejido fibroso.

La placenta del feto de término presenta á veces petrificaciones, muchas veces diseminadas, algunas veces muy numerosas, y que he descrito en otro sitio con el nombre de *osificaciones seniles de la placenta.* Estas osificaciones, muy numerosas y, por decirlo así, precoces en algunos sugetos, me han parecido circunstancias abonadas para explicar ciertos partos prematuros.

§. II.—*Cordon umbilical.*

El *cordon umbilical* es un cordon ó pedículo vascular, extendido de la placenta al ombligo del niño.

Su longitud, que es muy variable, generalmente es de 54 á 60 centímetros (18 á 20 pulgadas); se han encontrado de un metro y 50 centí-

(1) La disposicion de la placenta fetal y de la uterina están perfectamente representadas en las excelentes láminas de M. Coste. Se ve las porciones placentarias fetales recibidas, en cierto modo, en la especie de trama vascular, representada por la membrana inter-útero-placentaria.

(2) En un caso de preñez doble, con placenta única, uno de los fetos, muerto, correspondia á una porcion de placenta completamente atrofiada y trasparente, mientras que la que pertenecia al feto vivo, estaba completamente desarrollada (Ved *Anat. pathol., avec planches*, 6.° livr. pl 6).

metros de longitud, y por el contrario, existen ejemplos de cordones, que solo tenian de 15 á 18 centímetros (5 á 6 pulgadas) de longitud, y aun en un caso el cordon era tan corto, que la placenta parecia implantada en el abdómen del feto.

Su grosor es igual al del dedo pequeño; algunas veces es menor; estas diferencias provienen de la cantidad mayor ó menor de líquido infiltrado en el espesor del cordon.

El cordon parece á primera vista que está retorcido y que describe un gran número de vueltas de espira; pero esta forma solo es aparente, y depende de la disposicion efectivamente espiroidea de los vasos que entran en su composicion. Sin embargo, algunas veces el mismo cordon está retorcido. He observado un caso en el que este enroscamiento del cordon sobre sí mismo se habia verificado muchas veces hasta el punto de interceptar completamente la circulacion, y por consiguiente determinar la muerte. En este caso el cordon era sumamente largo. El aborto se verificó á los cuatro meses, y la muerte del feto parecia haber precedido por lo menos ocho dias. La excesiva longitud del cordon favorece igualmente la formacion de nudos, que, en general, no son bastante apretados para comprometer la circulacion ó la vida. Sin embargo, tengo noticia de un caso en que la muerte del niño parece haber sido ocasionada por un nudo muy apretado; es muy probable que este nudo solo haya estado apretado durante el parto. Los nudos son algunas veces múltiples. Por último, á menudo está arrollado el cordon al rededor de ciertas partes del cuerpo del feto, de las piernas, del tronco, y sobre todo del cuello. He visto un caso en el que el cordon arrollado al rededor de la pierna, habia cortado las partes blandas, como pudiera hacerlo una ligadura; si la constriccion se hubiera exagerado un poco mas, se habria separado completamente la pierna del cuerpo. ¿Depende de esto que nazcan algunos fetos con una pierna amputada que sale con la placenta? La extremidad placentaria del cordon no se inserta siempre en el centro de la placenta; en muchas ocasiones se inserta en la circunferencia. Se han observado casos de insercion del cordon en las membranas fetales, á cierta distancia de la placenta. En estos casos, del punto de insercion partian cierto número de ramos, que marchaban divergiendo entre las membranas corion y amnios, para terminar en la circunferencia de la placenta.

Por último, se citan algunos casos, aunque pocos, en los que la extremidad fetal de la placenta se insertaba, no en el ombligo, sino en tal ó cual punto del tronco del niño, en la cabeza, el cuello, las espaldas.

Estructura del cordon. El cordon está esencialmente constituido en el feto de término por tres vasos, que son: 1.° la vena umbilical; 2.° las dos arterias umbilicales. La vena, cuyo calibre es igual por lo menos al de las dos arterias umbilicales reunidas, ocupa el eje del cordon, pero no es rectilínea; no es cierto que las arterias que ocupan la circunferencia se arrollen á manera de una espira al rededor de la vena; esta tiene tanta parte como las arterias en este enroscamiento; se ha observado que este enroscamiento se verifica casi siempre de izquierda á derecha. Las varices que algunas veces presenta el cordon, pertenecen á la

vena. Se citan casos de cordones que contenian dos ó tres venas umbilicales, y por oposicion una sola arteria umbilical.

Se han admitido en el cordon vasos linfáticos y nervios; pero su presencia no está anatómicamente demostrada.

¿El cordon está cubierto por una doble vaina formada por el corion y el amnios? La presencia de la vaina formada por el amnios es indudable; no sucede lo mismo con el corion, cuya existencia no puede probarse anatómicamente. En esta vaina se encuentra depositada una materia gelatinosa, conocida con el nombre de *gelatina de Warton*, cuya cantidad varía mucho en los diferentes individuos. Esta materia trasparente está infiltrada en una trama areolar; las diferencias en su cantidad explica mejor que la del calibre de los vasos el mayor ó menor grosor del cordon umbilical. Creo que esta materia gelatiniforme está destinada á proteger los vasos contra la constriccion que produzcan, ya los nudos, ya el enroscamiento.

Gelatina de Warton.

Parte menos resistente del cordon.

El punto mas delgado, el menos resistente del cordon es sin contradiccion el de su insercion en la placenta. En este punto falta la gelatina de Warton, y los vasos umbilicales están un poco separados unos de otros. Por consiguiente, basta la menor traccion para romper el cordon en su insercion placentaria.

La placenta y el cordon umbilical son, pues, órganos de implantacion y circulacion. El feto está implantado en el útero como un vegetal en el suelo por sus raíces placentarias. La vida vegetativa, que es una vida de implantacion, es propia del feto; si se separa del útero muere como un árbol arrancado del suelo. No olvidemos la independencia recíproca de los cotiledones placentarios de la especie humana; esto nos explica la posibilidad de la persistencia de la vida del feto, aun cuando se desprendan algunos cotiledones. Independientemente de la placenta, que solo le forma una cubierta parcial, el feto está rodeado de tres membranas concéntricas, que son procediendo de fuera adentro, la caduca, el corion y el amnios.

§. III. — *Membrana caduca en el feto de término.*

Aspecto general de la caduca en el feto de término.

La *membrana caduca* (*membrana adventicia* de algunos anatómicos, *decidua* de Hunter) (1) es la membrana mas exterior del huevo. En el feto de término se presenta bajo el aspecto de una capa blanda, tomentosa, muy análoga á la capa que separa la placenta del útero, con la que se continúa. La caduca cubre la totalidad del huevo, inclusa la placenta; se engruesa de una manera sensible en la proximidad de la circunferencia de la placenta, y adquiere su máximum de grosor sobre esta misma circunferencia. Esta membrana, que verémos ser rudimentaria en el feto de término, es eminentemente vascular en toda su extension, como en la porcion útero-placentaria, ya indicada hablando de la placenta. Es inútil intentar separarla en dos láminas, una perteneciente á la caduca verdadera, y otra á la refleja. Por lo demás, esta membrana, que

(1) Perionio ó Perivonio al rededor del huevo de Breschet.

está en su máximum de desarrollo en los primeros tiempos de la vida embrionaria y fetal, se halla íntimamente unida al corion, que envia á su espesor prolongaciones análogas á las que envia al espesor de la placenta; prolongaciones que han sido vasculares en el principio y que se convierten en fibrosas por una especie de atrofia. Darémos mas detalles acerca de la caduca al hablar del desarrollo del huevo.

§. IV.—*Corion en el feto de término.*

Idea general del corion.

El *corion*, que verémos es una membrana propia del huevo, y no una membrana adventicia como la caduca, es una membrana muy delgada, trasparente, y sin embargo, resistente, intermedia á la membrana caduca y á la placenta por una parte, y á la membrana amnios por otra.

Esta membrana, que no es otra cosa que la alantóides, como lo ha demostrado M. Coste, cubre al huevo completamente, y parece prolongarse sobre el cordon umbilical. En el feto de término está contigua al amnios, sin membrana ni líquido intermedio (1). Inútiles han sido todos los esfuerzos que he hecho por encontrar entre el amnios y el corion del feto de término esa especie de capa gelatinosa continua que Bischoff ha denominado *membrana media*, y que M. Velpeau llama *cuerpo vitriforme* y *cuerpo reticulado*. Verémos que esta capa gelatinosa pertenece á una época anterior de la preñez, y es muy considerable en los primeros tiempos de la vida intra-uterina. Su *superficie externa* está unida á la caduca y á la placenta por prolongaciones fibrosas y vasculares, que se llaman *vellosidades del corion*. Estas prolongaciones, muy raras y pequeñas al nivel de la caduca, son mucho mayores al nivel de la placenta, que contribuyen á formar. En el feto de término es inútil buscar las dos hojas admitidas en el corion por los anatómicos; tampoco se encuentran los vasos sanguíneos, que están tan desarrollados en una época dada de la vida intra-uterina.

Estudiando el corion en el feto de término, independientemente de las diversas fases que ha recorrido, me parece que puede considerársele como una membrana fibrosa, destinada á servir de sosten á la membrana amnios, y por consiguiente desempeñando funciones relativas á su resistencia (2). Esta opinion está confirmada por la analogía que presentan en toda la economía las membranas serosas (y el amnios es una membrana serosa), sostenidas por una hoja fibrosa en toda la extension de las membranas, que no cubren las vísceras, es decir, en toda su porcion parietal. Por las numerosas prolongaciones que da el corion á la placenta, desempeña las mismas funciones con respecto á este órgano, que la membrana fibrosa del bazo ó la cubierta del cuerpo cavernoso desempeñan con respecto á estos órganos: funciones de resistencia, funciones de trama ó de armazon para sostener los vasos.

(1) Verémos mas adelante que entre el corion y el amnios está la vesícula umbilical, que es muy lisa.

(2) La bolsa de las aguas, que se forma durante el primer periodo del parto, resiste á las contracciones uterinas hasta el punto de verse en la necesidad de romperlas el profesor por formarlas el corion.

Se ha dicho que el corion era una membrana serosa; pero la resistencia y las prolongaciones que nacen de su cara externa prueban que no es tal membrana serosa. Se ha dicho tambien que era una membrana vascular; así lo es efectivamente en los primeros tiempos de la concepcion, pero desaparecen los vasos al fin de la vida intra-uterina. Las vellosidades ó filamentos, que nacen de su cara externa, presentan en el huevo de término todos los caractéres del tejido fibroso, y de ninguna manera la disposicion vascular; sin embargo, la denominacion de membrana vascular aplicada al corion seria exacta, si se mirara á la placenta como una dependencia de esta membrana.

¿Se prolonga el corion sobre el cordon umbilical? Esta es la opinion mas generalmente admitida. M. Velpeau cree, por el contrario, que el corion terminaba en la base del cordon; lo cierto es que puede seguirse el corion solo hasta esta base, y que desaparece inmediatamente. Por consiguiente, debe mirarse como errónea la opinion de los anatómicos antiguos, adoptada aun por algunos modernos, por la que creen que el corion se continúa con el dérmis del feto. Verémos muy pronto que es el amnios el que se continúa con la piel del feto.

§. V.—*Membrana amnios en el feto de término.*

La membrana *amnios* es la cubierta inmediata del feto, con el que contiene en su cavidad una cantidad mayor ó menor de líquido.

El amnios reviste al corion en toda su extension, y por consiguiente, forma una cubierta completa; como el corion, tapiza la cara fetal de la placenta, y cuando llega al nivel de la insersion placentaria del cordon umbilical, no termina bruscamente como el corion, sino que se refleja sobre este cordon, que cubre en toda su longitud hasta el ombligo, donde se continúa de una manera evidente con la piel del feto. Existe una línea de demarcacion bien notable entre el amnios y la piel.

Por su superficie externa el amnios está en relacion inmediata con el corion, sin adherirse con él; únicamente hay justaposicion. Entre estas dos membranas, en los primeros tiempos de la vida fetal, se encuentra la vesícula umbilical, y durante toda la preñez una capa gelatiniforme, bastante considerable en los primeros tiempos, pero que se hace mas rara á medida que se aproxima el término de la preñez.

Por su superficie interna el amnios presenta el aspecto liso de todas las membranas serosas, y está lubrificada por el líquido amniótico. Se refieren algunos ejemplos de adherencia morbosa del amnios con tal ó cual parte de la superficie del feto.

Por su estructura se asemeja mucho á las membranas serosas. No se ha demostrado en ella ningun vaso sanguíneo. La analogía me induce á admitir para esta membrana, como para todas la serosas, una estructura exclusivamente linfática; pero hasta ahora las tentativas de inyeccion punzando directamente esta membrana, como se hace con tanto éxito para todas las serosas, no han dado resultado alguno.

En oposicion con casi todas las serosas, que están simplemente lubrificadas por el líquido que exhalan, la membrana amnios contiene en el

estado normal una gran cantidad de líquido conocido con el nombre de *agua del amnios* (1).

Las *aguas del amnios* son un líquido seroso, límpido, ligeramente verdoso, de un olor espermático, sabor ligeramente salado, compuestas, segun Vanquelin, de 98,8 partes de agua y de 1,2 parte de albúmina, de hidroclorato de sosa, de fosfato de cal y de cal. Caractéres del agua del amnios.

Su cantidad es muy variable al fin de la preñez. Sus usos no son muy dudosos. El agua del amnios protege al feto, ya de las contracciones uterinas, ya de las violencias exteriores. La bolsa de las aguas que precede al parto dilata suavemente el cuello uterino, y la salida de las aguas, despues de la rotura de esta bolsa, facilita, lubrificando las partes de la madre, la salida del feto. Se ha creido que dichas aguas sirven para la nutricion del feto durante una gran parte de la vida intra-uterina, pero esto no pasa de ser una hipótesis.

Los autores modernos no convienen en el orígen del líquido amniótico: unos creen que procede de la madre, otros del feto, y otros, por fin, que proviene de ambas partes.

Me parece tan natural admitir que las aguas del amnios son un producto de exhalacion de la membrana amnios como admitir que la serosidad de la pleura ó del peritoneo procede de estas membranas. Burdach cree que las aguas del amnios son segregradas por la superficie interna del útero, y que atraviesan después por trasudacion las membranas del huevo; pero no creo demostrado en los séres vivos la teoría de la imbibicion, ó teoría de la exósmosis y endósmosis, tan generalmente admitida en nuestros dias. La vida es un obstáculo invencible para todos estos fenómenos de capilaridad (2).

CAPITULO II.

Desarrollo del huevo.

Aunque la fecundacion del gérmen ú óvulo se verifique las mas veces en el ovario, está demostrado que la fecundacion de este gérmen puede tener lugar en todos los puntos de las vias genitales en que se ponga en contacto con el esperma; puede verificarse, por consiguiente, en el ovario, en las trompas uterinas ú oviductos y en la cavidad del útero (3). El conocimiento recientemente adquirido del fenómeno de la postura de los huevos en los mamíferos en la época del calor, y en la mujer en la época de las reglas (4) parece establecer este hecho, que por otra parte los experimentos de Spallanzani, repetidos en mayor escala por MM. Prevost y Dumas, debieron hacerlo hacer sospechar.

Antes de la fecundacion el gérmen ú óvulo, en estado de madurez, está Composicion del huevo antes de la fecundacion.

(1) Bajo este punto de visto, la aragnóides se asemeja al amnios, con la diferencia de que el líquido aragnoideo no está contenido en la cavidad de la aragnóides, sino en el tejido celular sub-aragnoideo.

(2) Véase si la bilis de la vejiga trasuda al través de sus membranas para penetrar el peritoneo.

(3) Consultad *Embryogénie comparé* par M. Coste, 1837.

(4) El desprendimiento del huevecillo en cada época menstrual explica la mayor aptitud de las mujeres para la fecundacion inmediatamente después de la menstruacion.

formado del modo siguiente: 1.° de una cubierta ó *membrana vitelina*, denominada así por ser análoga al vitellus de las aves; 2.° del *amarillo* ó *vitellus*, que presenta una disposicion granulosa; 3.° de la *vesícula germinativa*, descubierta por Purkinje en los ovíparos, y por M. Coste en el hombre y los mamíferos; y 4.° de la *mancha germinativa ó corpúsculo germinativo*, descubierto por Wagner.

Después. Quince dias después de la fecundacion, cuyo mecanismo desconocemos (1), el huevo presenta una estructura diferente; en el centro del huevo está el nuevo ser, el embrion, humedecido apenas por una pequeña cantidad de líquido; y al rededor de él muchas membranas, que son, procediendo de dentro afuera: 1.° la membrana amnios; 2.° el corion, cuya superficie externa está erizada de vellosidades, ó mas bien de una especie de pinceles, que han de constituir mas tarde la placenta; 3.° entre el corion y el amnios está la vesícula umbilical, contenida en medio de un líquido gelatiniforme, muy abundante en este momento, interpuesto al corion y al amnios; y 4.° por fuera del corion está la caduca, que verémos constituida primero por una doble hoja á la manera de las membranas serosas.

¿Qué cambios sufre el huevo desde el primer momento de la fecundacion hasta el en que el feto se individualiza, desprendiéndose progresivamente de las membranas, de las que forma parte constituyente en los primeros tiempos de la concepcion? Este punto arduo de la ciencia lo han dilucidado los observadores modernos, siguiendo los trabajos de Haller y de Baër, estudiando primero la evolucion, mas fácil de observar del huevo de los pájaros, y aplicando después al huevo de los mamíferos al del conejo, de la oveja y de la especie humana el resultado de sus observaciones, y de este modo han llevado á la unidad el gran fenómeno, del desarrollo del gérmen en las diversas especies de animales. Remitimos para los detalles á los tratados *ex professo*, y mas particularmente á las excelentes obras de M. Coste (2) y de M. Bischoff (3), y nos limitarémos á presentar un resúmen rápido de los puntos culminantes de sus trabajos, y gracias á la benevolencia de M. Coste (que ha puesto á mi disposicion todas las piezas de su gabinete, y que me ha dado todas las explicaciones necesarias) puedo hacerlo con conocimiento de causa.

El feto lleva el nombre de embrion, desde el primer momento de la concepcion hasta el fin del tercer mes. A partir de esta última época, recibe el nombre de feto. Esta distincion es puramente arbitraria. En los primeros dias de la concepcion, el embrion se halla confundido con las membranas bajo el nombre de *gérmen fecundado*.

No se sabe la época precisa en la que el óvulo humano es trasportado

(1) M. Bischoff ha visto animalillos espermáticos en la membrana vitelina de un huevo introducido en la trompa de un conejo; no los ha visto en el interior del huevo. Spallanzani habia seguido los animalillos hasta el interior del huevo de la rana; esta observacion, confirmada en la mayor parte de los ovíparos por MM. Prévost y Dumas, ha sido estudiada por M. Bischoff en los mamíferos.

(2) Embryogénie comparee; divers mémoires présentés á l'Acad. des sc.

(3) Traité du développement de l'auf du lapin. Enciclopédie anatom., traduction de M. Jourdan, 1853.

desde el ovario al útero por las trompas uterinas. Los experimentos hechos en algunos animales apenas han ilustrado esta cuestion, relativamente á estas especies. Parecen necesarios tres dias para que se verifique este descenso en el conejo, y de ocho á doce en la especie canina. No existe ejemplo auténtico de huevo humano observado en el útero antes del duodécimo dia. M. Weber dice haber visto un óvulo humano en el útero de una mujer que murió ocho dias después de la concepcion; pero su descripcion es incompleta, y no da una idea exacta de la estructura de este producto.

El gérmen fecundado experimenta los cambios mas notables y difíciles de observar durante las tres primeras semanas; porque, una vez constituido el embrion, una vez que la circulacion placentaria ha reemplazado á la de la vesícula umbilical, es decir, de los veinte y cinco á los treinta dias, desde el momento, por consiguiente, en que el feto no necesita órganos transitorios, cubiertas transitorias, trasformaciones pasajeras, el estudio del feto se reduce á la apreciacion fácil del desarrollo de las diversas partes.

A. *Cambios que sufre el óvulo fecundado en las trompas uterinas.* A su paso por las trompas, el huevo fecundado experimenta cambios importantes: 1.° como el huevo de los pájaros se cubre de un albúmen; 2.° la vesícula germinativa, la mancha ó corpúsculo germinativo desaparecen, ó por lo menos no se encuentran señales apreciables; 3.° segun MM. Barry y Bischoff, el vitellus es el que experimenta las principales modificaciones, se contrae de modo que no llena completamente la cavidad de la membrana vitelina, adquiere mayor densidad, se divide primero en dos masas esferoideas iguales, después en cuatro, en ocho y diez y seis, etc. El vitellus presenta este estado de division globular cuando llega á la cavidad uterina.

B. *Cambios que experimenta el óvulo fecundado en el útero.* En seguida que llega al útero, el gérmen fecundado contrae adherencias, al mismo tiempo que desaparece la capa albuminosa que le habia cubierto en la trompa. En el útero las granulaciones del vitellus han desaparecido completamente; en su lugar se ve un líquido trasparente, y la membrana vitelina está tapizada por una membrana de nueva formacion, que se llama *blastodermo*, *membrana ó vesícula blastodérmica*, membrana que en parte ha de trasformarse en embrion. La membrana blastodérmica ¿se forma á expensas del vitellus? ¿Esta membrana existia antes que desapareciese aquel? No se puede contestar á esta pregunta satisfactoriamente. MM. Coste, Barry y Bischoff creen que la membrana blastodérmica se forma á expensas de las granulaciones vitelinas. Lo cierto es que esta membrana blastodérmica está constituida por dos hojas justapuestas, una externa y otra interna; que en una parte de la superficie de esta membrana ó vesícula aparece una mancha ó engrosamiento, circular primero, después elíptico (*mancha embrionaria* de M. Coste); que la parte de la membrana blastodérmica engrosada se hace prominente, de tal modo que si se corta el huevo en la parte media de la mancha, se ve, de una manera indudable, formar á la mancha ó placa un relieve pronunciado al exterior, excavarse, por decirlo así, hácia dentro, de manera que pertenezca á una

Formacion de la membrana blastodérmica.

Mancha embrionaria.

esfera mas pequeña, presentando, respecto á la membrana blastodérmica, la misma disposicion que la córnea con respecto á la esclerótica.

Esta parte engrosada, prominente, de la membrana ó vesícula blastodérmica es la que ha de constituir el embrion; todo el resto de esta membrana ó vesícula va aislándose poco á poco para constituir la vesícula umbilical.

Las dos láminas ú hojas de la membrana blastodérmica se pueden observar fácilmente en la parte engrosada ó embrionaria. La lámina externa, que podria llamarse *cutánea*, va á formar la piel y sus dependencias, huesos, músculos, sistema nervioso y órganos de los sentidos (todas las partes sensibles y locomotivas); la lámina interna, que podria llamarse *mucosa ó visceral*, forma el tubo intestinal y todas las glándulas á él anejas.

La porcion embrionaria de la vesícula blastodérmica continúa desarrollándose, y á medida que se desarrolla, se aisla de lo restante de la vesícula blastodérmica á beneficio de una estrangulacion circular; los bordes del segmento elíptico, cada vez mas alargado que representa la parte embrionaria, se invierten hácia la concavidad, y ya pueden distinguirse los rudimentos del embrion. Se distingue su extremidad cefálica, su extremidad caudal, el lado convexo del tronco que corresponde á la columna vertebral, el lado cóncavo que corresponde al abdómen, y que está abierto, comunicando á favor de esta abertura con la vesícula umbilical.

Hasta ahora la parte convexa del embrion se encuentra solo cubierta por la membrana vitelina como todo el resto del blastodermo.

La membrana blastodérmica toma el nombre de *vesícula umbilical*, en el momento en que el embrion se señala y se aisla por la estrangulacion circular. La vesícula umbilical no es, pues, otra cosa que la blastodérmica, menos la porcion que se ha trasformado en embrion.

Ahora bien; por un mecanismo difícil de concebir sin el auxilio de una lámina, á medida que el embrion se aisla del resto de la membrana blastodérmica por una estrangulacion circular, la hoja externa de esta membrana se prolonga al rededor de la cara dorsal del embrion, y forma una especie de pliegue, que por ser mucho mas pronunciado al rededor de las extremidades cefálica y caudal, sobre las que representa una especie de capuchon, han recibido el nombre de *capuchon* cefálico y *caudal*. Estos pliegues ó capuchones, continuando su desarrollo, llegan á ponerse en contacto en la línea media de la region dorsal del embrion, concluyendo por soldarse.

De lo dicho se deduce que la cara dorsal del embrion está cubierta por tres membranas, á saber: 1.° por la membrana vitelina; 2.° por las dos hojas del pliegue formado por la membrana externa de la vesícula blastodérmica. Ahora bien, la hoja interna del pliegue blastodérmico se continúa con el embrion por toda la circunferencia de su abertura ventral; esta hoja interna está inmediatamente aplicada (1) sobre el embrion; mas tarde está separada por una gran cantidad de líquido. Esta hoja interna

(1) Los casos de adherencia del embrion con la membrana se explican fácilmente por la falta de líquido amniótico en esta época de la vida. Se cree que estas adherencias

del pliegue, que se continúa con el embrion por el contorno de su ancha abertura ventral, es el amnios; el líquido que se interpondrá mas tarde es el líquido amniótico.

Hasta esta época, el embrion, cubierto por la membrana vitelina, por la hoja externa del blastodermo, y mas inmediatamente por la porcion del repliegue de esta hoja externa que constituye el amnios, no contrae adherencia alguna con el utero. Sus medios de nutricion son los vasos de la vesícula umbilical, que está constituida por la hoja interna de la vesícula blastodérmica, y se prolonga en el abdómen por un pedículo cada vez mas estrecho, á medida que la abertura ventral se hace mas pequeña. La vesícula umbilical se abre en esta época completamente en el intestino, del que parece ser su órgano formador; sus vasos son los *ómfalo-mesentéricos*, que están muy desarrollados en los primeros tiempos, que se componen de dos arterias y dos venas, y mas tarde de una arteria y de una vena. En esta época el cordon umbilical está, pues, exclusivamente constituido por el pedículo de la vesícula umbilical y por los vasos *ónfalo-mesentéricos*.

Vasos ónfalo-mesentéricos.

Pero la vesícula umbilical solo es un medio de nutricion provisional, transitorio, que desaparece á medida que se forma la *membrana alantóides*, membrana que se cree exclusiva de los mamíferos, y de ninguna manera de la especie humana. Pero ya ha sido observada tres veces en el feto humano; la primera vez por M. Coste, después por M. Allen Thompson, de Edimburgo (1), y por M. Waguer. Se observa raras veces, por durar poco tiempo y trasformarse en corion. El corion humano no es otra cosa que la alantóides. El descubrimiento de este grande hecho de ovología es debido á M. Coste, y no dudo que esta opinion, controvertida en el dia, será bien pronto generalmente adoptada.

Membrana alantóides.

La membrana alantóides aparece hácia el décimo dia de la concepcion, en el momento en que se circunscribe y limita la vesícula umbilical por la retraccion de la abertura ventral. Esta membrana alantóides sale de la parte inferior de esta abertura bajo la forma de una vesícula pediculada, que nace de la parte inferior del intestino, confundido entonces con la vejiga, formando una cloaca. Esta vesícula alantóides, cuyo pedículo está situado inmediatamente por debajo de la vesícula umbilical, sobresale del lado de la extremidad caudal, del mismo modo que la vesícula umbilical sobresale hácia la extremidad cefálica. Se desarrolla con rapidez, se extiende en forma de paraguas al rededor de la vesícula umbilical y del feto cubierto con sus membranas, y se aplica á la superficie interna de la hoja externa de la membrana blastodérmica (porque, y no debe olvidarse, que la hoja interna de la membrana blastodérmica se ha convertido en vesícula umbilical). El pedículo hueco de la alantóides se trasfor-

pueden establecerse en una época mas adelantada de la vida intra-uterina, á consecuencia de la rotura de las membranas del nuevo y de la salida de cierta cantidad de aguas del amnios.

(1) Muller en su *Tratado de fisiologia* cita los tres casos con láminas. El haberse observado tan pocos casos es debido á que la membrana alantóides se trasforma muy pronto en corion y placenta.

ma en *uraco*, del que parece un ensanchamiento la vejiga urinaria.

La alantóides es una membrana eminentemente vascular. Los vasos ramificados sobre esta gran superficie se reunen en cuatro troncos, que se colocan al rededor del uraco; estos cuatro vasos son las dos arterias y venas umbilicales; una de estas venas se atrofia desapareciendo pronto. Sin embargo, á medida que se desarrolla, la alantóides se ensancha en forma de paraguas al rededor del feto, y este ensanchamiento es tal, que, amoldándose las extremidades de esta especie de paraguas sobre el feto rodeado del amnios, no tarda en ponerse en contacto con él y soldarse, convirtiéndose en *corion*. Segun esta opinion, que es la de M. Coste, el corion está constituido por las dos láminas ú hojas justapuestas de la vesícula alantóides, hojas que no tardan en soldarse entre sí. Entonces la membrana vitelina y la hoja externa del blastodermo, que son ya inútiles, se atrofian, desaparecen, como desaparece la vesícula umbilical que habia tenido tanta parte en la evolucion del feto.

Otros, que son los mas, creen que el corion está formado por la hoja externa de la membrana blastodérmica (membrana no vascular), y que después, adhiriéndose la base de la alantóides al corion y ramificándose los vasos de aquella sobre la cara externa de esta, se forma la placenta.

Después de haber pesado los argumentos que militan en favor de estas dos opiniones, me decido por la de M. Coste. La hoja externa del blastodermo solo puede considerarse como un corion provisional, que desaparece como el corion de los animales así que se desarrolla la alantóides, y en los animales, los cotiledones placentarios nacen solo de la alantóides. La analogía está, pues, á favor de la doctrina que sostengo.

Hasta el momento en que aparecen las vellosidades del corion en la superficie del huevo, y por lo tanto, hasta que desaparecen la membrana vitelina y la hoja externa del blastodermo, no se adhiere el huevo al útero. Esta adherencia se verifica al aparecer las vellosidades.

Solo hemos llegado al décimo ó décimoquinto dia próximamente de la concepcion, y ya han desaparecido las membranas transitorias del huevo, estando definitivamente constituido el embrion y sus cubiertas. El embrion está rodeado inmediatamente por la membrana amnios, que se amolda sobre él á la manera de una camisa, como lo indican las denominaciones de *indusium*, *amiculum*, *quod amicè fœtum obvolvit*, que ha recibido esta membrana; porque en esta época no existe todavía líquido amniótico; la superficie del embrion solo está humedecida, lubrificada, á la manera del pulmon, por la serosidad pleural del hígado, por la serosidad del peritoneo. Pero bien pronto la membrana amnios, adquiriendo mayor incremento, ocupa toda la cavidad del corion, aplicándose á su superficie interna, y á medida que se desarrolla, todo el intervalo que le separa del embrion se llena de serosidad (aguas del amnios). Se puede decir, respecto al desarrollo relativo del amnios y del feto, que en los cuatro primeros meses predomina el desarrollo del amnios, mientras que en los cuatro últimos predomina el del feto. Por lo demás, la continuidad de la membrana amnios con la piel del embrion, que ha estado mucho tiempo en litigio, se halla fuera de toda duda.

Continuidad del amnios con la piel del embrion.

A la parte externa del amnios se encuentra el corion, membrana fibro-vascular, que está separada del amnios por un líquido albuminoso (*magma reticulado* de M. Velpeau) y por la vesícula umbilical. Este magma reticulado, que llena el espacio, considerable en un principio, que separa el amnios del corion, va disminuyendo de una manera rápida á medida que se desarrolla el amnios.

La superficie externa del corion está al principio uniformemente erizada de una cabellera vascular, que solo se adhiere al útero en la extension que ha de trasformarse en placenta.

Ahora bien, esta especie de cabellera del corion está cubierta por una membrana de nueva formacion, que se llama *caduca refleja*, y por otra parte, la superficie interna del útero está tapizada por una membrana, que se llama *caduca verdadera*. La caduca verdadera y la refleja, que forman dos capas membranosas bien distintas, son membranas adventicias suministradas por el útero al producto de la concepcion, y que desempeñan un papel importante, ya para sujetarle á las paredes de este órgano, ya para proporcionarle medios de nutricion.

En esta misma época el cordon umbilical, sumamente complicado, está constituido: 1.° por el pedículo de la vesícula umbilical y por los vasos ónfalo-mesentéricos; y 2.° por el pedículo de la alantóides, pedículo formado por el uraco y por los vasos umbilicales. El uraco en esta época forma un conducto, que persiste hasta los cuarenta dias de la concepcion, y en ciertas circunstancias hasta el nacimiento, dando lugar á una fístula umbilical congénita. Bien pronto se atrofia la vesícula umbilical y los vasos ónfalo-mesentéricos; su pedículo se hace muy delgado, muy largo, y á veces contorneado, al mismo tiempo que se desarrollan los vasos umbilicales. Mas adelante con dificultad se encuentra en el espesor del cordon vestigio alguno del pedículo de la vesícula umbilical y del uraco.

Para completar la descripcion de las cubiertas fetales me falta hablar de la membrana caduca.

Membrana caduca.

Bosquejada hace mucho tiempo, pero bien descrita solo por William Hunter, la *membrana caduca* (*decidua* de Hunter, *perionio* de Breschet) es una membrana adventicia, que el óvulo fecundado encuentra completamente formada cuando llega al útero, y acerca de cuya formacion no están conformes los autores.

Inmediatamente después de la fecundacion, el útero se convierte en un centro de fluxion, que da por resultado un desarrollo, una turgescencia notable del órgano, y la presencia en su superficie interna de una capa membranosa, blanquecina, gruesa, adherente, que preexiste al descenso del huevo al útero, porque se la encuentra, al menos en la gran mayoría de casos, no solo en la gestacion normal, sino tambien en algunas preñeces extra-uterinas.

Esta membrana reviste completamente la superficie interna del cuerpo del útero sin cubrir el cuello; adherente al útero por su cara externa,

está libre por la interna; segun Breschet, contiene en su cavidad un líquido mas ó menos albuminoso, que se llama *hidro-perionio,* cuyo líquido se encuentra, no solo en la especie humana, sino tambien en los mamíferos; esta membrana, que reviste y se adhiere á la cavidad del cuerpo del útero, es la *caduca verdadera.*

Así que el huevecillo fecundado llega á la cavidad uterina, se fija en tal ó cual punto de la superficie de esta cavidad; la superficie libre del huevo está cubierta por una membrana análoga á la que reviste la cavidad uterina que se continúa con ella en los límites de la adherencia del óvulo, que parece ser el resultado de la reflexion de la caduca uterina en el momento que encuentra esta adherencia, y que por esto se llama *caduca refleja*, *ovulina*, que Chaussier ha llamado *epicorion*, porque cubre é iguala en cierto modo, introduciéndose un poco en sus intervalos, las vellosidades del corion. Como la caduca verdadera, la refleja está libre por su cara interna, y adherente por la externa.

Caduca refleja.

La caduca uterina y la refleja, libres por sus superficies correspondientes, y adherentes por las externas, representan bastante bien, al menos en cuanto á su disposicion, una membrana serosa, que cubre los órganos sin contenerlos en su propia cavidad. Así la porcion parietal de la membrana serosa está representada por la caduca uterina, y la porcion visceral por la refleja. Estas dos porciones, al principio separadas, segun Breschet, por una gran cantidad de líquido, concluyen por ponerse en contacto. Debo hacer observar que el espesor de la caduca uterina es mucho mayor que el de la caduca del huevo; que estas dos membranas van disminuyendo de espesor á medida que el huevo se desarrolla, disminuyendo mas la caduca del huevo que la del útero. Estas dos membranas ¿se confunden en los últimos períodos de la vida intrauterina ó permanecen siempre distintas? Puedo asegurar que en los casos en que las he examinado estaban tan confundidas, que suseparacion en dos hojas era puramente artificial.

¿Qué es la membrana caduca verdadera? Qué la refleja? Segun la opinion general, la caduca verdadera no es otra cosa que un producto de secrecion solidificado, una seudo-membrana adherente que resulta de la irritacion que experimenta el útero en el momento de la concepcion. Esta seudo-membrana obtura los tres orificios del cuerpo del útero, á saber: los dos orificios de las trompas y el de comunicacion del cuerpo con el cuello del útero. Así se encuentra dispuesta la cavidad uterina cuando á ella baja el huevo; ahora bien, estando obturado el orificio de la trompa por la caduca uterina, el huevecillo, por un mecanismo perfectamente descrito por M. Moreau en su *Tésis inaugural*, encontrando la caduca uterina en el orificio de la trompa, se insinuará entre esta membrana y la pared del útero, elevando la caduca, que le cubrirá por todas partes, excepto en la porcion de su superficie que está en contacto con el útero, al que se adhiere. Desde este momento queda constituida la caduca refleja.

Esta opinion, ingeniosa y satisfactoria por muchos conceptos, tiene á su favor la analogía. Todo el mundo sabe que las secreciones seudo-

membranosas organizables son uno de los productos mas frecuentes de la economía, que son el resultado de una irritacion particular experimentada por los tejidos vivos; ahora bien, el útero, excitado por el trabajo de la concepcion, no se encuentra en las condiciones mas favorables para el desarrollo de estas falsas membranas. Estaba tan persuadido de este modo de formarse la caduca, que, á ejemplo de Dupuytren y otros, citaba siempre la caduca como el tipo de las falsas membranas formadas en superficies mucosas y de las falsas membranas organizables.

Las consideraciones siguientes, sugeridas la mayor parte por M. Coste, los numerosos hechos que ha puesto á mi disposicion han conmovido algo mis convicciones en la materia, cuyos hechos tienden á rehabilitar la primera idea de Hunter, generalmente considerada en nuestros dias como un error de este grande hombre, á saber, que la caduca uterina no es otra cosa que la membrana mucosa del útero considerablemente desarrollada.

Argumentos en favor de esta opinion.

¿Está bien demostrado que la caduca uterina obtura completamente los tres orificios del útero, que representa una cavidad cerrada por todas partes? Esta no es la opinion de Hunter, que admitia las tres aberturas; tampoco la admiten MM. Weber, Sharpey y M. Coste, quien me ha asegurado haber visto de una manera evidente prolongarse la caduca en forma de conducto por las trompas uterinas. En un útero que pertenecia á una preñez de tres meses, que he examinado con cuidado, la obturacion del orificio de comunicacion del cuerpo con el cuello no es mas que aparente, hay simple contigüidad; no me ha sido posible ver piezas que comprobasen la continuidad de la caduca en las trompas.

Si está anatómicamente demostrado que la caduca uterina no obtura los orificios de la trompa, tenemos resuelta la cuestion relativa al mecanismo de formacion de la caduca refleja; pero no estaria resuelta por lo que toca al orígen de la membrana caduca que, en esta hipótesis, podria ser mirada, ya como una falsa membrana, ya como una membrana mucosa.

2.° La caduca uterina se prolonga de una manera indudable entre la placenta y el útero; lo que no deberia suceder si el huevecillo al llegar al útero empujara á la caduca uterina para constituir la refleja. Todos los observadores han admitido esta continuidad de la caduca sobre la placenta, y para que no hubiera contradiccion, han admitido que su formacion era posterior al descenso del huevo, á la formacion de la caduca uterina, y la han descrito con el nombre de *decidua serotina*, *caduca inter-útero-placentaria*.

3.° Admitiendo la teoría que hemos expuesto acerca de la formacion de la caduca refleja, la insercion del óvulo fecundado deberia verificarse siempre en el orificio de la trompa, y no indiferentemente en todos los puntos de la superficie interna del útero. Ya sé que se ha dicho que el óvulo podia deslizarse por su propio peso entre la mucosa y la caduca uterina; pero ¿cómo es posible que un huevecillo, que solo tiene una décima quinta parte de milímetro, pueda desprender la caduca?

4.° Cuando se examina con la lente la superficie interna del cuerpo del útero, fuera de la época de la gestacion y de la concepcion, se ve dicha

superficie acribillada de aberturas; cuando se examina la superficie interna de la caduca uterina en todas las épocas de la preñez, desde los veinte dias de la concepcion hasta el momento en que no se distinguen la caduca uterina de la ovulina, se ve la misma disposicion porosa. Hay completa identidad.

5.° Cuando se examina un corte hecho en el útero y en las membranas fetales, en la época mas próxima posible á la concepcion, se ve que la caduca uterina presenta una textura semejante á la membrana mucosa uterina en el estado de vacuidad, con la diferencia de estar mas desarrollada. Esta disposicion consiste en líneas paralelas, muy apretadas unas á otras, perpendiculares á la superficie interna del útero, líneas paralelas que se han confundido con las vellosidades; pero que, segun las investigaciones de M. Weber, no son otra cosa que pequeños conductos, que denomina *glándulas utriculares*, que van serpeando, y vienen á abrirse en la superficie de la mucosa. Ahora bien, la membrana caduca presenta la misma disposicion, con la diferencia de estar los conductos mucho mas desarrollados.

6.° Si se separa la caduca uterina en cualquier época de la concepcion, á los veinte dias, al segundo, al tercer mes, al fin de la gestacion, el tejido del útero queda á descubierto; parece que ha sido separada ó destruida la membrana interna del útero; solo permanecen adheridos á las fibras uterinas algunos restos; ha habido verdadera esfoliacion.

Tales son los principales hechos sobre que se apoyan los partidarios de la formacion de la caduca uterina por el desarrollo y esfoliacion de la membrana mucosa.

Hé aquí las objeciones: 1.° *¿Cómo se forma la caduca refleja?* Se forma, responden, como las falsas membranas; el óvulo, cuando llega al útero, se fija en él; la parte por que se aplica á la mucosa uterina corresponderá á la placenta; la parte que no está aplicada al útero se cubrirá de una falsa membrana, ó por razon de la secrecion del útero, ó por razon de la secrecion del mismo huevo, que goza de una vida propia, y que, en la adherencia que contrae con el útero, debe dar su contingente de vitalidad.

2.° *La identidad entre la caduca refleja y la uterina* me parece una objecion mas poderosa que la continuidad de estas dos membranas. Esta identidad es negada por los autores que creen que la caduca verdadera no es mas que la mucosa uterina. Su estructura, formada de conductillos, su vascularidad, caractéres de la caduca verdadera son, segun ellos, extraños á la caduca del huevo. Creo que es mas vascular la caduca verdadera; pero no puedo creer que la caduca refleja no sea vascular y organizada á la manera de las falsas membranas.

3.° *La facilidad con que se separa la caduca uterina del tejido propio del útero*, desde los primeros tiempos de la concepcion, es un hecho incontestable, y que explica por qué en el aborto, aun en una época poco adelantada, presenta el producto de la concepcion dos caducas; esta facilidad de separarse, esta fragilidad al adherirse, la admiten y la explican por la fragilidad que adquiere la mucosa hipertrofiada y pene-

trada de jugos, facilidad de que no participa el tejido propio del útero, y responden por este otro hecho incontestable, que cuando la caduca verdadera ha sido eliminada completamente con el huevo en el aborto, aun al principio de la preñez, y hay ocasion de examinar la superficie interna del útero, falta completamente la membrana mucosa. En muchas matrices que contienen productos de concepcion, en diversas épocas de la gestacion, en uno de cuarenta á cincuenta dias, he podido asegurarme que la caduca uterina presentaba en su superficie libre orificios ó poros análogos á los de la superficie interna de la mucosa uterina; que se veia en su espesor los conductos tortuosos indicados por Weber como glándulas utriculares; que esta disposicion era tanto mas pronunciada cuanto mas reciente era la época de la concepcion, y que esta membrana podia ser separada en masa, como si solo se adhiriera por un tejido glutinoso; que separada esta membrana, el tejido propio del útero aparecia á descubierto ó simplemente cubierto por algunos restos, que parecian ser la parte mas profunda de los conductos utriculares.

4.° La analogía proporciona argumentos mas poderosos. La primera vez que tuve conocimiento de la opinion que cree que la caduca verdadera no es mas que la membrana mucosa uterina, la he rechazado como una opinion retrógrada, comparable á la de los antiguos cuando suponian que las seudo-membranas intestinales que salian con los excrementos estaban formadas por la túnica interna del intestino; me decia yo, en la economía animal, los tejidos vivos no se separan, no se eliminan sino por gangrena, no se destruyen mas que por ulceracion; ¿en qué region de la economía y en qué ocasion se ve esfoliarse, desprenderse una membrana mucosa, aun por fragmentos? Seria, pues, necesario que en cada preñez se organizara una nueva mucosa uterina.

Pero estas objeciones, por muy poderosas que parezcan, ceden ante el hecho de que una matriz, examinada inmediatamente después del parto ó del aborto, en cualquiera época de la preñez, está indudablemente despojada de su membrana mucosa como por una verdadera esfoliacion. Mi permanencia en la Maternidad me ha permitido seguir paso á paso el trabajo reparador de la mucosa uterina, he visto que se formaba un trabajo de cicatrizacion, una nueva mucosa, como se produce una nueva piel en las heridas con pérdida de sustancia. La restauracion de la mucosa uterina me ha parecido mas perfecta que la restauracion de la piel, porque esta mucosa de nueva formacion presenta completamente la misma estructura y funciones que la mucosa natural; los mismos poros, la misma vascularidad; es apta como la mucosa primitiva para la evacuacion menstrual.

De lo expuesto deduzco que deben hacerse mas investigaciones sobre este punto, que, sin embargo, es infinitamente probable que la caduca uterina está constituida por la membrana mucosa, y que, por una excepcion especial, es expulsada con el huevo para reproducirse con los restos de la antigua mucosa después del parto. Por una excepcion especial, la mucosa uterina se renovaria en cada parto, como la piel que reviste el asta del ciervo cuando se renueva esta.

Para terminar estas consideraciones generales sobre la ovología, tengo que decir cuatro palabras acerca del desarrollo del feto desde el momento en que su forma y estructura son apreciables.

Desarrollo del feto (1).

Descripcion de un embrion de 20 á 25 dias.

El embrion humano no puede observarse bien hasta el fin de la tercera semana. Hé aquí la descripcion de un embrion completamente sano de 20 á 25 dias: está muy encorvado sobre su cara anterior, en forma de arco de círculo, de modo que representa un pequeño ovóide de cuatro á seis milímetros en su diámetro mayor. Es fácil distinguir la extremidad cefálica de la extremidad coxígea, que está terminada en forma de cola muy pronunciada. Aunque la extremidad cefálica sea la extremidad ensanchada, debo decir que está proporcionalmente mucho menos desarrollada que lo estará después. Comparando un feto humano con uno de conejo de la misma longitud, se sorprende uno al ver que hay, tanto en la forma como en la proporcion de las partes, identidad casi completa. Las especies animales se parecen tanto mas cuanto mas próximas están á su orígen. En este orígen es donde se revela, en toda su plenitud, el plan general, el tipo comun que ha presidido á la organizacion de todas las especies; en este período es donde se ve dominar la ley de la unidad de composicion. Pero si las especies animales parecen idénticas en su punto de partida, cada una tiene su fuerza de desarrollo especial, su *vis insita* individual, y no tardan mucho en manifestarse los caractéres de clase, de género y de especie.

Hé aquí algunos detalles de forma general y de estructura de un embrion de 20 á 25 dias:

La cabeza está aplastada lateralmente, los ojos están muy separados y dirigidos á los lados como en la liebre; se reconocen por una mancha circular negruzca, punto de partida de los párpados. La mandíbula superior está constituida por dos especies de botones muy separados uno de otro; el labio superior falta en la línea media. Las dos narices están igualmente muy separadas por un boton incisivo. No hay mas que una pieza con señales de division para la mandíbula inferior. Las narices y la boca están confundidas en una sola cavidad. Debajo de la mandíbula inferior hay en cada lado tres hendiduras paralelas y horizontales, tan análogas á las hendiduras branquiales de los pescados, que los primeros observadores que las han descubierto las han considerado como las aberturas de verdaderas branquias; y como por otra parte, habia encontrado un químico oxígeno en las aguas del amnios, se habia creido que en cierta época de la vida intra-uterina el feto respiraba como los peces. Pero no son branquias, propiamente dichas, estas aberturas sub-maxilares del feto humano y del feto de los mamíferos, son simples hendiduras abiertas en la faringe, vestigios de branquias, que demuestran un plan comun de or-

(1) Los embriones que me han servido para esta descripcion pertenecen á la coleccion de M. Coste.

ganizacion. Se cree generalmente que la hendidura branquial mas superior se convierte en oido externo.

Los pulmones son muy pequeños y constituidos por cinco ó seis lóbulos, donde terminan los bronquios.

El corazon, al contrario, está muy desarrollado; su porcion auricular está hácia atrás, y su porcion ventricular hácia adelante.

El hígado es ya distinto, el intestino es recto, el ensanchamiento estomacal existe. El intestino se introduce en el espesor de la base del cordon umbilical, bajo la forma de una pequeña asa. La parte inferior del intestino y la vejiga están confundidas en una cloaca. Se encuentran á lo largo de la columna vertebral dos cuerpos glanduliformes, que desaparecerán en un período avanzado de la vida intra-uterina; son los cuerpos de Wolff órganos transitorios, extendidos desde la cloaca transitoria, donde se abren, hasta los lados de las aurículas del corazon. Estos cuerpos de Wolff están constituidos por un conducto excretor, en el que vienen á abrirse una porcion de conductos retorcidos sobre sí mismos. Su desarrollo parece estar en razon inversa del de los riñones, cuyo sitio ocupan, y hé aquí por qué se les ha denominado *falsos riñones*. Desaparecen sin dejar vestigio alguno en cuanto aparecen los riñones. No hay distincion alguna entre los sexos; existe una sola abertura para el ano y para los órganos genitales. Los miembros superiores é inferiores están representados por un pequeño abultamiento ó boton lateral.

La columna vertebral presenta ya su division en anillos superpuestos. No existe ningun punto de osificacion en el esqueleto.

Todas estas disposiciones se ven, en gran parte, sin el auxilio de la diseccion, á favor de la trasparencia de las partes.

La vesícula umbilical es muy vascular; sus vasos son superficiales y retorcidos sobre sí mismos. El uraco puede ser seguido en el espesor del cordon. Los vasos ónfalo-mesentéricos están todavía muy desarrollados. Los vasos umbilicales ya han adquirido un gran desarrollo. El pedículo de la vesícula umbilical se inserta de una manera muy distinta en el vértice de la convexidad del asa formada por el intestino. El cordon umbilical es muy corto. No hay todavía placenta; toda la superficie del huevo está uniformemente cubierta por la especie de cabellera formada por el corion.

Descripcion de un feto de 50 á 55 dias.

La vesícula umbilical está marchita, achatada como una bolsa vacía. Su pedículo, sumamente delgado, aun puede seguirse en el espesor del cordon; no sucediendo así al uraco. Las vellosidades del corion, que se han atrofiado ya en la porcion del huevo que no corresponde á la placenta, están muy desarrolladas, por el contrario, en la porcion que debe constituir esta última.

El feto está mucho menos encorvado sobre sí mismo que en los primeros tiempos.

El cordon umbilical, que ya es mucho mas largo, presenta la disposicion espiral de los vasos; es evidente, en esta época de la vida, que esta

disposicion espiral proviene únicamente de los movimientos que ejecuta el feto, y no de una disposicion primitiva, porque los vasos umbilicales son rectilíneos en el principio (1).

La porcion del cordon próxima al ombligo contiene, no solo un asa, sino tambien un gran número de asas intestinales, que pertenecen todas al intestino delgado, ya distinto del intestino grueso.

No es fácil formarse idea de la rapidez con que se efectúa el desarrollo en los primeros tiempos. La cabeza del feto está ya muy desarrollada, los ojos aproximados, las dos narices reunidas, los dos botones que formaban la mandíbula superior reunidos entre sí y con el boton incisivo, el labio superior indiviso, las narices están separadas de la cavidad bucal, donde se ve un rudimento de lengua; el conducto auditivo externo bien constituido, así como el pabellon de la oreja, cuyas eminencias están perfectamente marcadas; las hendiduras branquiales no existen ya. Los pulmones se hallan mas desarrollados, y el número de lóbulos es mayor. Las cavidades derechas del corazon están confundidas con las izquierdas.

Volúmen considerable del abdómen, debido únicamente al gran desarrollo del hígado. Las costillas correspondientes están separadas y osificadas. La clavícula lo está desde los treinta dias, pues es el primer hueso en que aparece la osificacion. La vejiga está separada del recto; tambien el orificio anal se distingue del genital.

La distincion de los dos sexos no es posible aun; en ambos se ve un pene, bajo del cual hay una hendidura; el sexo masculino presenta constantemente un hipospadia; el ovario no puede distinguirse del testículo, que está aun en el abdómen, y la trompa difiere del conducto deferente.

He hablado de un exámen á simple vista; pero estoy persuadido que aunque se haga mas profundo con lentes muy graduados, no se llegaria á establecer diferencias; siendo notable que las diferencias sexuales están mucho mas rápidamente marcadas en los órganos genitales externos que en los internos.

Los cuerpos de Wolff se hallan atrofiados; los riñones comienzan á desarrollarse, y las cápsulas supra-renales son muy voluminosas.

Los miembros superiores é inferiores están perfectamente formados; reconócense muy bien sus diversas secciones, como son: en los superiores, el hombro, brazo, antebrazo, manos y falanges; y en los inferiores, pelvis, muslo, pierna y pié. La cola ha desaparecido, ó mas bien que una desaparicion real, la oculta el desarrollo de la pelvis, que ya excede hácia abajo de la extremidad coxígea de la columna vertebral.

El desarrollo de los miembros superiores es siempre y relativamente mas considerable que el de los inferiores.

(1) Las torsiones del cordon sobre sí mismo pueden ser exageradas hasta el punto de interceptar la circulacion y de causar la muerte del niño. He visto un caso de este género en una mujer embarazada de cuatro meses. El feto habia muerto hacia muchos dias; el cordon, muy largo, estaba muy retorcido, de manera que interceptaba completamente la circulacion.

Descripcion del feto de tres meses.

Al fin del tercer mes, el desarrollo del feto, que tiene una longitud de doce á quince centímetros, es tal, que todos sus órganos se encuentran formados, distintos y apreciables. Jamás olvidaré la sorpresa que me causó al ver en un aborto de una mujer embarazada de tres meses que arrojó el huevo por completo, los movimientos tan vivos del feto en medio de las aguas del amnios perfectamente conservadas, cuyos movimientos duraron mas de media hora.

Al tercer mes la placenta está perfectamente formada; el resto del corion se halla calvo por la atrofia progresiva de sus vellosidades. La vesícula umbilical, que no tardará en desaparecer por completo, tiene el volúmen y forma de una pepita de pera; su color es amarillo, parecido á una materia del mismo color contenida en una vasícula trasparente. No existen ya vestigios de los vasos ónfalo-mesentéricos, fuera de algunos casos excepcionales, que persisten hasta el fin del embarazo. La primera vez que tuve ocasion de observar estos vasos fué en un feto de ocho meses, los que pude seguir sin dificultad á través del cordon y hasta los vasos mesentéricos. Las espirales del cordon umbilical ya están formadas (1), sin que se halle contenida ningun asa intestinal en su espesor. La cabeza, proporcionalmente mas voluminosa que hasta aquí, es próximamente como la tercera parte de la longitud del feto.

Desarollo de la cabeza.

El globo del ojo se ve perfectamente dibujado, pudiéndose estudiar sus diversas partes constituyentes; la membrana pupilar está formada, y los párpados tienen la suficiente longitud para cubrir dicho globo. El órgano del oido está muy desarrollado. La piel es muy diferente del tejido subyacente. Las uñas principian á aparecer. Aun no se percibe el vello de la piel.

Los órganos genitales externos é internos marcan ya la diferencia de los sexos.

Los sexos ya se distinguen.

A partir del tercer mes, las variaciones que ofrece el feto no son mas que el resultado del desarrollo progresivo que sufren los órganos; probablemente á esta diferencia entre la época anterior al tercer mes, que es una época de trasformacion, de metamorfosis, y la época posterior, que no es mas que de desenvolvimiento, es á la que los antiguos querian aplicar la palabra de *embrion*, esto es, al primer período de la vida intra-uterina, y la de *feto* al segundo.

El estudio de este desenvolvimiento minucioso, que no está en la misma proporcion para los diversos órganos, de los que algunos, como el hígado, parece relativamente disminuir de volúmen á medida que se aproxima el término del embarazo, ha sido expuesto en el curso de esta

(1) Es preciso distinguir bien las espirales propias del cordon, que se podrian llamar intrínsecas, de las extrínsecas. Las primeras tienen lugar en los primeros tiempos, y entran, por decirlo así, en la constitucion del cordon; siendo permanentes y sin duda seguidas de adherencias, por lo que es imposible reducirlas sin diseccion; mientras que las segundas tienen lugar después de formado el cordon, y pueden ser reducidas.

obra al hablar de cada órgano en particular. Este desarrollo relativo está siempre en razon con la siguiente ley de unidad : que los órganos que se hallan mas completamente formados al nacer son aquellos que deben entrar inmediatamente en ejercicio.

FIN DEL CUARTO Y ÚLTIMO TOMO.

INDICE

DEL TOMO CUARTO.

APARATO DE LAS SENSACIONES Y DE LA INERVACION.

Páginas.

Caractéres generales de los órganos de los sentidos. . . .

DE LA PIEL.

De la piel. 6
Idea general de la piel. . . . . ib.
Conformacion exterior. 7
Superficie libre. . . . . ib.
Superficie adherente de la piel. 8
Estructura de la piel. 9
Dérmis ó corion. . . . . ib.
Papilas ó cuerpos papilares. 10
De la epidérmis y del cuerpo mucoso de Malpighio. 12
Estructura de la epidérmis. 13
Estructura de las uñas. 16
Materia colorante ó pigmentum. 19
Red linfática de la piel. 21
Partes accesorias de la piel. 22
Folículos sebáceos . . . . . ib.
Id. pilosos. 24
Estructura y desarrollo de los pelos. 25
Vasos sudoríferos. 28

ORGANO DEL GUSTO.

De la lengua considerada como órgano del gusto. 30

ORGANO DEL OLFATO.

A. De la nariz propiamente dicha. 34
Estructura de la nariz. 35
De la membrana pituitaria. 38

APARATO U ORGANO DE LA VISION.

Cejas. 42
Párpados. 44
Músculos del ojo y elevador del párpado superior. 49

Elevador del párpado superior. 50
Recto superior ó elevador del ojo. 51
Id. inferior ó depresor del ojo. . . . . ib.
Id. interno ó adductor del ojo. 52
Id. externo ó adductor del ojo. . . . . ib.
Descripcion general y accion de los rectos.. . . . . ib.
Músculos oblicuos del ojo. 54
Oblicuo superior del ojo ú oblicuo mayor. . . . . ib.
Oblicuo inferior ó pequeño. 55
De la aponeurósis órbito-ocular ó aponeurósis de aislamiento y de sustentacion del ojo. 56
De las vias lagrimales. 57
Glándula lagrimal. . . . . ib.
De los puntos y conductos lagrimales. 59
Músculo de Horner. 60
Saco lagrimal y conducto nasal ó lágrimo-nasal. . . . . ib.
Saco lagrimal. . . . . ib.
Conducto nasal. 61
Globo del ojo. 62
1.° Esclerótica. 63
2.° Córnea. 65
Coroidea, círculos ciliares, procesos y cuerpo ciliares. . . . 66
Iris. 69
Membrana pupilar. 72
Pigmentum del ojo. 73
Retina. . . . . ib.
Agujero central, pliegue y mancha amarilla de la retina. . . 75
De los medios del ojo. 76
Del cuerpo vítreo ó hialóides. . . . . ib.
Del cristalino y su membrana. 78
Del humor acuoso y su membrana. 82
Vasos y nervios del ojo. 83

DEL ORGANO DEL OIDO.

Del oido externo. 85
A. Pabellon . . . . . ib.
1.° Conformacion exterior. . . . . ib.
2.° Estructura del pabellon. 87
B. Conducto auricular. 89
Del oido medio ó del tímpano. 91
Pared externa de la caja del tímpano. 92
Id. interna de la caja de id. 93
Circunferencia de id. id. 94
Trompa de Eustaquio. 97
Huesecillos del oido. 98
Martillo. . . . . ib.
Yunque. 99
Estribo. . . . . ib.
Ligamento de los huesecillos. 100
Músculos de id. . . . . ib.
Membrana que tapiza la caja del tímpano. 102
Vasos y nervios de dicha caja. . . . . ib.
Del oido interno ó laberinto. 103

LABERINTO ÓSEO. 103
Vestíbulo. 104
Conductos semicirculares. . . . . ib.
Caracol ó espiral. 106
Lámina de los contornos. . . . . ib.
Lámina espiral. . . . . ib.
Eje ó columnita. 107
De las dos escalas del caracol. 108
Acueducto de id. 109
LABERINTO MEMBRANOSO. . . . . ib.
Conductos semicirculares membranosos. 110
Nervio auditivo. 111

NEUROLOGÍA.

OBJETO DE LA NEUROLOGÍA. 114
DEL CENTRO NERVIOSO CÉFALO-RAQUÍDEO. . . . . ib.
CONSIDERACIONES GENERALES. . . . . ib.

DE LAS MEMBRANAS DEL CENTRO NERVIOSO.

DURA-MADRE. 115
Dura-madre craniana. 116
A. Superficie externa de la dura-madre. 117
B. Supérficie interna de id. 118
Estructura de la dura-madre craniana. 120
Dura-madre raquidea. 123
ARAGNÓIDES. 125
Aragnóides craneal. . . . . ib.
A. Hoja visceral de la aragnóides. . . . . ib.
B. Hoja parietal de id. 127
Aragnóides espinal. 129
Del líquido sub-aragnoideo. 130
Usos de la aragnóides y del líquido sub-aragnoidal. . . . 133

PIA-MADRE.

Pia-madre cerebral. 134
Pia-madre cerebral exterior. 135

DE LA MEDULA ESPINAL.

De los límites y situacion de la médula. 138
Del ligamento dentado.. 139
Volúmen de la médula espinal. . . . . ib.
Forma, direccion y relaciones. 143
A. Del cuerpo de la médula envuelto por su propia membrana. . 144
Neurilema de la médula (pia-madre raquídea). . . . 145
B. Del cuerpo de la médula desprovisto de su neurilema. . . 146
CONFORMACION INTERIOR Ó ESTRUCTURA DE LA MÉDULA ESPINAL. . . . 149
Corte de la médula. . . . . ib.
Estudio de la médula por medio del agua. 151
Estudio de la médula endurecida por el alcohol. 155
De las cavidades ó ventrículo de la médula. . . . . ib.

DEL BULBO RAQUIDEO.

A. Conformacion exterior del bulbo raquídeo. 155
1.° Cara anterior del bulbo. 156
Pirámides anteriores del bulbo raquídeo. . . . . ib.
Cuerpos olivares. 157
2.° Cara posterior del bulbo raquídeo. 158
3.° Cara laterales del bulbo. 159
Cuerpos restiformes. . . . . ib.
Tubérculo cenicriento de Rolano. 160
Fibras arciformes. . . . . ib.
4.° Base y vértice del bulbo. 161
B. Conformacion interior del bulbo raquídeo. . . . . ib.
Cortes horizontales. . . . . ib.
Del bulbo, estudiado por medio del escalpelo, del chorro de agua y del endurecimiento por el alcohol. 163
Desarrollo de la médula. 167
id. del bulbo raquídeo. 168
Usos de la médula. 169
De la médula espinal considerada en las cuatro clases de animales vertebrados. 170
Bulbo raquídeo en la serie de animales vertebrados. . . . 171

ISTMO DEL ENCEFALO.

Qué se entiende por istmo del encéfalo. 172
A. Protuberancia y pedúnculos cerebelosos medios. . . . 173
B. Pedúnculos cerebrales. 175
C. Pedúnculos superiores del cerebelo y válvula de Vieussens. . 176
D. De los tubérculos cuadrigéminos. 177
Conformacion interna de las partes constituyentes del istmo del encéfalo. 179
Consideraciones generales sobre el entrecruzamiento ó decusacion. . ib.
1.° Conformacion interior de la protuberancia y de los pedúnculos cerebrales medios. 180
2.° Conformacion interior del departamento medio del istmo. . . 182
3.° Conformacion interior del departamento superior de id. . . . 183
Estudio de la conformacion interior del istmo del encéfalo por medio de cortes. 184
Desarrollo del istmo. 185
Anatomía comparada del istmo. . . . . ib.
Usos de las partes constituyentes del istmo del encéfalo. . . . 186

CEREBELO.

Conformacion exterior del cerebelo. 188
Surcos, lóbulos, láminas y laminillas del mismo. 191
Conformacion interior de id. 193
Del cuarto ventrículo. . . . . ib.
Suelo y orificio inferior del cuarto ventrículo. 195
Plexos coroideos del cuarto ventrículo. 196
Membrana interna del cuarto ventrículo. 197
Estructura del cerebelo. . . . . ib.
Estudio del cerebelo por medio de cortes. . . . . ib.

Cortes verticales. 198
Id. horizontales. 199
Estudio del cerebelo por medio del chorro de agua y del endurecimiento. 200
Idea general del cerebelo. 201
Vasos del cerebelo. 203
Desarrollo ó evolucion del cerebelo. 204
Del cerebelo en la serie animal. . . . . ib.
Usos del cerebelo. 205

DEL CEREBRO PROPIAMENTE DICHO.

Volúmen y peso del cerebro. 207
Su forma. 209
REGION SUPERIOR Ó CONVEXA DEL CEREBRO. . . . . ib.
REGION INFERIOR Ó BASE DE ID.. 210
A. Region media de la base del cerebro. 211
1.° Espacio inter-peduncular. . . . . ib.
2.° Tubérculos mamilares. 212
3.° Cinta de los nervios ópticos. . . . . ib.
4.° Tubérculo ceniciento, infundibulum, cuerpo pituitario. . 213
5.° Pared anterior del tercer ventrículo. 215
6.° Porcion refleja del cuerpo calloso. 216
7.° Parte anterior de la cisura media del cerebro. . . . ib.
8.° Parte posterior de la gran cisura media de id. . . . ib.
9.° Rodete posterior del cuerpo calloso y porcion media de la gran hendidura cerebral. . . . . ib.
10 Gran hendidura cerebral. 217
B. Regiones laterales de la base del cerebro. . . . . ib.
Cisura de Silvio. . . . . ib.
Lóbulos anterior y posterior del cerebro. 218
Circunvoluciones y anfractuosidades de id. 219
A. Circunvoluciones y anfractuosidades de la cara interna. . . 221
B. Circunvoluciones y anfractuosidades de la cara inferior del hemisferio. 222
C. Id. id. de la convexidad de id. 223

CONFORMACION INTERIOR DEL CEREBRO.

De la conformacion interior del cerebro, estudiado por cortes en diferentes sentidos. 227
Cortes horizontales. 228
Del cuerpo calloso. 230
Tabique trasparente. 232
Bóveda de tres pilares y cuerpo franjeado. 233
Tela coroidea. 235
Ventrículo medio ó tercer ventrículo. 236
Del acueducto de Silvio. 239
Conarium ó glándula pineal. . . . . ib.
DE LOS VENTRÍCULOS LATERALES. 242
A. Porcion superior del ventrículo lateral. 243
Cuerpo estriado. . . . . ib.
Tálamo óptico. 244
B. Porcion inferior ó refleja del ventrículo lateral. 245
C. Cavidad digital ó porcion occipital de id. 247

Plexos coroideos. 248
De la membrana ventricular y del líquido contenido en los ventrículos. 249
Estudio del cerebro por medio de un corte vertical ántero-posterior. 251
Cortes verticales dirigidos trasversalmente. 253
Corte de Willis. 254
Consideraciones generales acerca del modo de estudiar el cerebro por cortes sucesivos. 255
Método de Varoli, de Vieussens y de Gall, ó estudio de las conexiones del cerebro. . . . . ib.
Idea general del cerebro, segun Galla y Spurzhein. 256
Idea general del cerebro y de las conexiones de sus diversas partes. 260
Desarrollo del cerebro. 267
Anatomía comparada de id. 269
Hemiferios cerebrales y lóbulos olfatorios. . . . . ib.
Tálamos ópticos y cuerpos estriados. . . . . ib.
Usos del cerebro propiamente dicho. 272

DE LOS NERVIOS O DE LA PARTE PERIFERICA DEL SISTEMA NERVIOSO.

CONSIDERACIONES GENERALES. 276
Historia, anatomía y clasificacion de los nervios. . . . ib.
Extremidad central de los nervios. 278
¿Existen nervios de diversos órdenes? 281
Trayecto de los nervios. Plexos. Anastómosis. 283
Direccion, relaciones y division de los nervios en su trayecto. . 284
Terminacion de los nervios. 286
De los ganglios nerviosos y del sistema del gran simpático. . 288
Conexiones de los ganglios, ya entre sí, ya con los nervios céfalo-raquídeos. 289
Estructura de los nervios y de los ganglios. 290
Estructura de los ganglios. 295
Preparacion de los nervios. 297

DE LOS NERVIOS EN PARTICULAR.

De los dos órdenes de nervios. 299

NERVIOS ESPINALES.

DE LA EXTREMIDAD CENTRAL DE LOS NERVIOS ESPINALES. 300
Caractéres propios de la extremidad central de los nervios de cada region. 304
De la extremidad central real de los nervios espinales. . . 306

RAMAS POSTERIORES DE LOS NERVIOS ESPINALES.

Caractéres comunes á todas las ramas posteriores de los espinales. 307
Caractéres comunes. 308
A. RAMAS POSTERIORES DE LOS PARES CERVICALES. . . . . ib.
Caractéres propios. . . . . ib.
Rama posterior del primer par cervical. . . . . ib.
— del segundo id. ó rama occipital interna. . . ib.
— del tercero id. . . . . ib.

Ramas posteriores del cuarto, quinto, sexto, sétimo y octavo id. 310
B. Ramas posteriores de los pares dorsales, lumbares y sacros. . ib.

RAMAS ANTERIORES DE LOS NERVIOS ESPINALES.

Ramas anteriores de los nervios cervicales. 313
1.º Rama anterior del primer par cervical. . . . . ib.
2.º — del segundo id. . . . . ib.
3.º — del tercero id. 314
4.º — del cuarto id. . . . . ib.
Plexo cervical. . . . . ib.
1.º Rama anterior. 315
Rama cervical superficial. . . . . ib.
2.º Rama ascendente. 316
Rama auricular. . . . . ib.
Rama occipital externa ó mastoidea de los autores. . . 317
3.º Ramas descendentes superficiales. 318
Rama supra-clavicular. . . . . ib.
4.º Ramas descendentes profundas. 319
A. Rama cervical descendente interna ó muscular de la region infra-hioidea. . . . . ib.
B. Nervio frénico ó diafragmático. . . . . ib.
C. Ramas cervicales posteriores y profundas. 321
Ramas anteriores de los pares quinto, sexto, sétimo y octavo cervicales y primero dorsal. . . . . ib.
Plexo braquial. 322
A. Ramas colaterales del plexo braquial. 323
1.º Ramas suministradas por encima de la clavícula. . . . 324
2.º Ramas suministradas al nivel de la clavícula ó ramas torácicas. 325
3.º Ramas suministradas por debajo de la clavícula. . . . ib.
B. Ramas terminales del plexo braquial. 327
Braquial cutáneo interno y sus accesorios. . . . . ib.
Nervio músculo-cutáneo. 328
Id. mediano. 330
A. Porcion humeral del mediano. 331
B. Porcion antibraquial de id. 332
C. Porcion palmar y digital de id. 334
Nervio cubital. 335
A. Porcion humeral del cubital. 336
B. Porcion antibraquial del cubital. . . . . ib.
C. Porcion palmar y digital de id. 337
Nervio radial. 339
Ramas colaterales. . . . . ib.
Ramas terminales del nervio radial. 340
Resúmen de la distribucion de los nervios del plexo braquial. . . 342
Ramas cutáneas. 343
Id. articulares, periósticas y óseas. 345

RAMAS ANTERIORES DE LOS NERVIOS DORSALES O INTERCOSTALES.

Caractéres comunes. . . . . ib.
Caractéres propios á cada una de las ramas anteriores de los doce

pares dorsales. 346
RESÚMEN DE LA DISTRIBUCION DE LOS NERVIOS DORSALES Ó INTER-ÓSEOS. . 349

RAMAS ANTERIORES DE LOS NERVIOS LUMBARES.

Su distribucion general. 350

PLEXO LUMBAR.

RAMAS COLATERALES DEL PLEXO LUMBAR. 351
A. Ramas abdominales. . . . . ib.
B. — inguinales. 353
RAMAS TERMINALES DEL PLEXO LUMBAR. 355
A. Nervio obturador. . . . . ib.
B. — crural. 356
1.° Nervio músculo-cutáneo crural. 357
2.° Pequeña rama de la vaina de los vasos femorales. . . 358
3.° Nervios del recto anterior. . . . . ib.
4.° — del vasto externo. 359
5.° — del interno. . . . . ib.
6.° Nervio safeno interno. . . . . ib.
RAMAS ANTERIORES DE LOS NERVIOS SACROS. . . 361
Su distribucion general. . . . . ib.

PLEXO SACRO.

RAMAS COLATERALES. 363
1.° Ramas viscerales. . . . . ib.
2.° Nervio del elevador del ano. . . . . ib.
3.° — del músculo obturador interno. . . . . ib.
4.° — hemorroidal ó anal. . . . . ib.
5.° — pudendo interno. 364
A. Rama perineal. . . . . ib.
B. Rama profunda ó dorsal del pene. 365
6.° Nervio glúteo superior. 366
7.° — del músculo piramidal. 367
8.° — glúteo inferior. . . . . ib.
9.° — del cuadrado crural y de los géminos. . . . 368
RAMAS TERMINALES DEL PLEXO SACRO. . . . . ib.
GRAN NERVIO CIÁTICO.
NERVIO CIÁTICO POPLÍTEO EXTERNO Ó PERONEAL. 370
Ramas colaterales. . . . . ib.
1.° Nervio safeno peroneal. . . . . ib.
2.° Rama cutánea peroneal. 371
3.° y 4.° Ramas del tibial anterior. . . . . ib.
Ramas terminales del ciático, poplíteo externo. 372
1.° Rama músculo-cutánea peroneal. . . . . ib.
2.° Rama músculo-cutánea peroneal anterior ó inter-ósea. . 373
NERVIO CIÁTICO POPLÍTEO INTERNO Ó TIBIAL. . . . . ib.
Ramas colaterales. 374
A. Ramas colaterales que nacen detrás de la articulación de la rodilla. . . . . ib.
1.° Nervio safeno tibial. . . . . ib.
2.° Nervio del gemelo interno, del externo, del sóleo y del plantar delgado. 375

3.º Nervio articular posterior de la rodilla. 375
B. Ramas colaterales que nacen á lo largo de la pierna. . . . 376
Ramas terminales del ciático popliteo interno. . . . . ib.
Nervio plantar interno. . . . . ib.
Nervio plantar externo. 378
Resúmen de los nervios del miembro abdominal. . . . 379
Paralelo de los nervios del miembro torácico y de los del abdominal. 380

DE LOS NERVIOS CRANIANOS.

EXTREMIDAD CENTRAL DE LOS NERVIOS CRANIANOS. 383
Sus diversas clasificaciones. . . . . ib.
Extremidad central y trayecto craneal del nervio olfatorio. . . 384
— de los nervios ópticos. 387
— del nervio motor ocular comun. . . . 389
— del nervio patético. 390
— de los nervios trigéminos. 391
— de los motores oculares externos. . . . 393
— del sétimo par. 394
— del octavo id. 395
— del gran hipogloso ó noveno par. . . . 398

DE LOS NERVIOS CRANIANOS.

ESTUDIADOS DESDE LA ENTRADA EN LOS CONDUCTOS Y AGUJEROS DE LA BASE DEL CRÁNEO HASTA SU TERMINACION. 400
PRIMER PAR Ó NERVIOS OLFATORIOS. . . . . ib.
SEGUNDO Ó NERVIOS ÓPTICOS. 401
TERCERO Ó MOTORES COMUNES. 402
CUARTO PAR, NERVIOS PATÉTICOS Ó TROCLEADORES. 404
QUINTO PAR Ó TRIGÉMINOS. 405
A. Rama oftálmica de Willis. 406
Nervio lagrimal ó lágrimo-palpebral. 407
Nervio frontal. . . . . ib.
Nervio nasal. 409
Ganglio oftálmico. 411
B. Rama maxilar superior. 412
Ramo orbitario ó lágrimo-temporal. 413
Ganglio esfeno-palatino ó de Meckel. . . . . ib.
1.º Nervios palatinos. 414
2.º Nervios esfeno-palatinos ó nasales-posteriores. . . . 415
3.º Nervio vidiano ó pterigoideo. 416
1.º Nervios alveolo-dentarios posteriores. 417
2.º Nervio alveolo-dentario anterior. 418
Ramas terminales del tronco maxilar superior. . . . . ib.
C. Rama maxilar inferior. 419
A. Ramas colaterales. 420
1.º Ramas externas. — Nervio temporal profundo. . . . ib.
2.º Nervio maseterino. . . . . ib.
3.º Nervio bucal ó buco-labial. 421
Rama interna. . . . . ib.
Nervio del pterigoideo interno. . . . . ib.
Rama posterior. 422
Nervio aurículo-temporal. . . . . ib.

B. Ramas terminales del nervio maxilar inferior. 422
1.° Nervio lingual. . . . . ib.
2.° Nervio dentario inferior. 424
Ganglio ótico. 425
NERVIO DEL SEXTO PAR Ó MOTOR EXTERNO. 427
NERVIOS DEL SÉTIMO PAR. 428
A. Porcion dura ó nervio facial. . . . . ib.
1.° Del nervio facial en el conducto auditivo interno. . . ib.
2.° Del mismo nervio en el conducto de Falopio. . . . 429
3.° Rama anastomótica suministrada por el facial al neumo-gástrico. 432
Rama anastomótica suministrada por el facial al gloso-faríngeo. . ib.
Del nervio facial fuera del conducto de Falopio. . . ib.
Ramas terminales del nervio facial. 435
1.° Rama témporo-facial. . . . . ib.
2.° Rama cérvico-facial. 435
B. Nervio auditivo ó porcion blanda del sétimo par. 437
OCTAVO PAR. 438
Primera division. — Nervio gloso-faríngeo. . . . . ib.
Segunda division. — Nervio neumo-gástrico. 442
A. Del neumo-gástrico á su paso por el agujero rasgado posterior. ib.
B. Del mismo nervio fuera del agujero rasgado posterior. . . 443
C. Del mismo á lo largo del cuello. 444
D. Id. id. en el tórax. 447
1.° Nervio recurrente ó laríngeo inferior. 448
2.° Ramos cardiacos torácicos. 449
3.° Ramos pulmonales anteriores. . . . . ib.
4.° Ramos esofágicos, traqueales, bronquiales ó pulmonales posteriores. . . . . ib.
Plexo pulmonal posterior. 450
Ramos esofágicos inferiores. . . . . ib.
E. Del neumo-gástrico en el abdómen. . . . . ib.
Tercera division del octavo par. — Nervio espinal ó accesorio de Willis. 453
Rama interna ó anastomótica. . . . . ib.
GRANDE HIPOGLOSO Ó NOVENO PAR. 457
Ramas colaterales. . . . . ib.
Ramas terminales ó ramas linguales. 460
RESÚMEN GENERAL DE LOS NERVIOS CRANIANOS. 461

DEL GRAN SIMPATICO.

Consideraciones generales. 463
PORCION CERVICAL DEL GRAN SIMPÁTICO. 464
Ganglio cervical superior. . . . . ib.
Ramo superior ó ramo de comunicacion con los nervios que constituyen el par craneal anterior. 465
Plexo cavernoso.. 467
Ramos anteriores ó de comunicacion con el par craneal posterior. 468
Ramo externo ó de comunicacion con los primero, segundo y tercer pares cervicales. 469
Ramo inferior ó de comunicacion con el ganglio cervical medio. . ib.
Ramos internos ó carotídeos y viscerales. 470

A. Ramas satélites de la carótida externa y de sus divisiones. . . 470
B. Ramos viscerales. 471
Ganglio cervical medio. . . . . ib.
Ganglio cervical inferior. 472
Nervio vertebral. 473
NERVIOS CARDIACOS. . . . . ib.
Nervios cardiacos dereches. 475
Nervios cardiacos izquierdos. 477
Del ganglio y de los plexos cardiacos. . . . . ib.
PORCION TORÁCICA DEL GRAN SIMPÁTICO. 479
1.° Ramos externos ó raquídeos. 480
2.° Ramos internos ó aórticos y explánicos. 481
A. Ramos aórtico-pulmonares. . . . . ib.
B. Nervios explánicos. 482
Ganglios solares y plexos viscerales del abdómen. . . . 484
Plexo solar ó epigástrico. . . . . ib.
Plexos diafragmáticos y suprarenales. 485
Plexo celiaco. 486
Plexo mesentérico superior. 487
Plexo mesentérico inferior. 488
Plexos renales, plexos testiculares y ováricos. . . . . ib.
PORCION LUMBAR DEL GRAN SIMPÁTICO. 489
1.° Ramos de comunicacion de los ganglios lumbares entre sí. 490
2.° Ramos externos. . . . . ib.
3.° Ramos internos ó aórticos y explánicos. 491
Nervios explánicos de los ganglios lumbares ó nervios viscerales pelvianos. . . . . ib.
PORCION SACRA DEL GRAN SIMPÁTICO. 493
RESÚMEN DEL GRAN SIMPÁTICO. 494

OVOLOGIA Ó EMBRIOGENIA.

Consideraciones generales. 498
CAPÍTULO PRIMERO.—*Del feto de término y sus desarrollos.* . . . 500
ARTÍCULO PRIMERO.—*Del feto de término.* . . . . . ib.
Conformacion general, exterior del mismo. . . . . ib.
Estructura de id. 502
Osteología. . . . . ib.
Organos digestivos. 503
— respiratorios. . . . . ib.
— de la circulacion. . . . . ib.
— génito-urinarios. 504
— de la sensacion y de la inervacion. . . . . ib.
ARTÍCULO II.—*De las envolturas ó membranas del feto de término.* . ib.
De la placenta. 505
Situacion de la placenta. . . . . ib.
Cara interna, libre ó fetal. 506
Estructura. . . . . ib.
Del cordon umbilical. 508
Estructura del cordon. 509
Membrana caduca en el feto de término.. 510
Corion en el mismo. 511
Membrana amnio en id. id. 512

CAPÍTULO II.—*Desarrollo del huevo*. 513
Consideraciones generales. . . . . ib.
A. Cambios que sufre el huevo fecundado en las trompas uterinas. 515
B. Id. id. en el útero. . . . . ib.
Membrana caduca. 519
DESENVOLVIMIENTO DEL FETO. 524
Descripcion de un embrion de veinte á veinte y cinco dias. . . ib.
— de un feto de cincuenta á cincuenta y cinco dias. . . 525
— de un feto de tres meses. 527

FIN DEL ÍNDICE DEL CUARTO TOMO.

ERRATAS.

Página.	Línea.	Dice.	Léase.
21	2	hincha	pincha
28	22	sepidos	sapidos
45	36	semilinear	semilunar
46	16	resto	recto
86	45	auditruo	auditivo
»	46	trágalo	trago
106	20	rama	rampa
127	10	dejo	debajo
172	18	conorium	conarium
»	20	»	»
229	33	hemiférno	hemiférico
259	16	blana	blanca
269	30	desaparen	desaparecen
321	28	del costado	de la parte
368	25	rama terminal	ramas terminales
425	5	óptico	ótico
»	»	»	»
442	12	décima division	segunda division

En la página 49, la terminacion de la línea 33 corresponde á la terminacion de la línea siguiente.

En la página 53, línea 38, debe leerse, «y es la accion necesariamente simultánea y cordinada de los músculos, en tanto homólogos, etc.»

En la página 272, línea 19, debe leerse, «aunque estén bajo la accion de la pila galbánica. Las observaciones mas auténticas y numerosas de anatomía patológica vienen á confirmar todos los resultados de la fisiología experimental.